Postverlagsort Leipzig

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG VON

A. BUTENANDT BERLIN-DAHLEM · P. DEBYE BERLIN-DAHLEM · F. K. DRESCHER-KADEN GÖTTINGEN · H. v. FICKER WIEN · R. GRAMMEL STUTTGART

O. HAHN BERLIN-DAHLEM · M. HARTMANN BERLIN-DAHLEM · F. KÖGL UTRECHT · M. v. LAUE BERLIN · E. v. d. PAHLEN POTSDAM

F. SAUERBRUCH BERLIN · H. SPEMANN FREIBURG I. BR. · H. STILLE BERLIN · F. v. WETTSTEIN BERLIN-DAHLEM

HERAUSGEGEBEN VON

FRITZ SÜFFERT

ORGAN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

UND

ORGAN DER KAISER WILHELM-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9

HEFT 14 (SEITE 217—232) · 7. APRIL 1939 · 27. JAHRGANG

INHALT:

Die Böden von China in ihren Beziehungen zu Klima, Vegetation und Landwirtschaft. Von WILH. WOLFF, Berlin-Frohnau. (Mit 2 Figuren) 217

Die Entwicklung des Tierreiches. Von ANATOL HEINTZ, Oslo. (Mit 2 Figuren) 223

Ein rezenter Crossopterygier entdeckt! Von WALTER GROSS, Berlin. (Mit 1 Figur) 226

KURZE ORIGINALMITTEILUNGEN:

Zur Konstitution des Fichtenlignins. Von KARL FREUDENBERG und WILHELM LAUTSCH, Heidelberg 227

Über einen neuen Effekt der Asymmetrie der Strahlung von Wasserstoffkanalstrahlen im elektrischen Felde. Von R. GEBAUER, Berlin-Schöneberg. (Mit 2 Figuren) 228

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses siehe II. Umschlagseite!

Einführung in die deutsche Bodenkunde.

Von **Johannes Walther,** Professor em. der Geologie und Paläontologie an der Universität Halle. Mit 30 Original-Zeichnungen und -Karten. VIII, 172 Seiten. 1935.

Gebunden RM 4.80

... Wir finden hier ausgesuchtes wissenschaftliches Material in tatsächlich allgemein verständliche Form gebracht, und gerade diese sich auf eigene reiche Erfahrungen stützende populäre Grundhaltung macht das Durcharbeiten zum Genuß ... Es gibt kein für die Bodenbildung, die Bodengestalt und die deutschen Bodenbezirke wichtiges Gebiet, das nicht gründlich behandelt und dessen praktische Bedeutung nicht klar herausgeschält wäre. Das Verbundenheitsgefühl mit dem heimatlichen Boden erfährt durch diese „Einführung in die deutsche Bodenkunde" eine vortreffliche, verständlich wissenschaftliche Vertiefung. *„Mitteldeutsche National-Zeitung"*

Der Bau der Erde und die Bewegungen ihrer Oberfläche.

Eine Einführung in die Grundfragen der allgemeinen Geologie.

Von Dr. **W. von Seidlitz,** Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Jena. Mit 54 Abbildungen. IX, 152 Seiten. 1932. Gebunden RM 4.80

Das Seidlitzsche Buch bringt dem Leser alles Wesentliche, was er zum Verständnis der Grundfragen der allgemeinen Geologie braucht. Wir lernen die Entstehung der Gesteine und Gebirge kennen, erfahren Grundlegendes über die Veränderung der Erdoberfläche im Verlauf der Geschichte unseres Planeten und werden mit diesen Dingen nicht nur durch einen leicht faßlichen Text, sondern auch durch ausgezeichnete Photos und sehr instruktive Schemazeichnungen vertraut gemacht. Das Buch steht auf der Höhe der letzten Forschungen des Spezialgebiets, ohne dabei von dem Leser das Verständnis des Vorgebildeten zu verlangen ... *„Bücherwarte"*

(„Verständliche Wissenschaft", Band 26 und 17)

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses!

Biologischer Vergleich von synthetischem und natürlichem Adermin. Von E. F. Möller, Heidelberg. (Mit 2 Figuren) 228
Übermikroskopische Untersuchung der Blaustruktur der Vogelfeder. Von Fritz Frank und Helmut Ruska, Berlin. (Mit 2 Figuren) 229
Die Kristallstrukturen des metallischen Scandiums. Von K. Meisel, Hannover 230
Zur Theorie des Gastrennungsverfahrens von Clusius und Dickel. Von Ludwig Waldmann, München. (Mit 1 Figur) 230

Besprechungen:
Langenbeck, Wolfgang, Lehrbuch der organischen Chemie. (Ref.: C. Weygand) 231
Heberer, Gerhard, Die mitteldeutschen Schnurkeramiker. (Veröffentlichungen der Landesanstalt für Volkheitskunde zu Halle, 1938, Heft 10: Beiträge zur Rassengeschichte Mitteldeutschlands.) (Ref.: F. K. Bicker) . . 231
Steiniger, Fritz, Warnen und Tarnen im Tierreich. Ein Bildbuch zur Schutzanpassungsfrage. (Ref.: W. v. Buddenbrock) 232

BEZUGSQUELLEN

ANALYSENWAAGEN

Sartorius-Werke, Aktiengesellschaft, Göttingen

MIKROSKOPISCHE HILFSMITTEL

Bernhard Halle Nachf., Berlin-Steglitz, Hubertusstraße 11: Polarisations-Optik

MIKROSKOPISCHE PRÄPARATE

J. D. Möller G. m. b. H., Wedel/Holstein

MIKROTOME

Sartorius-Werke, Aktiengesellschaft, Göttingen

MINERALIEN UND GESTEINE

Mineralien-Niederlage der Staatl. Sächs. Bergakademie Freiberg/Sa.

PHOTOZELLEN

Dr. B. Lange, Berlin-Dahlem, Garystr. 45/47

PHYSIKALISCHE APPARATE

Berliner physikalische Werkstätten G. m. b. H., Berlin W 35, Woyrschstr. 8. Telegrammadr. Physik

SPEKTRALAPPARATE

Bernhard Halle Nachf., Berlin-Steglitz, Hubertusstraße 11; Spektral-Optik für d. sichtb. u. U-V-Gebiet

THEODOLITE

Sartorius-Werke, Aktiengesellschaft, Göttingen

Hormone

Von

Dr. **H. Giersberg**

Professor an der Universität Frankfurt a. M.

(Band XXXII der Sammlung „Verständliche Wissenschaft")

Mit 36 Abbildungen. VI, 169 Seiten. 1936
Gebunden RM 4.80

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Biologie der Fortpflanzung im Tierreiche

Von Professor Dr. med. et phil. **Ulrich Gerhardt,** Halle-Wittenberg

Mit 47 Abbildungen. VIII, 149 Seiten. 1934. Gebunden RM 4.80

(*„Verständliche Wissenschaft", Band 22*)

Außerordentlich lebendig geschriebene Einführung in die Fortpflanzungsbiologie, die den Laien mit der unendlich großen Mannigfaltigkeit der Lebenserscheinungen bekannt macht und im Biologen den Wunsch nach eigenen Beobachtungen und Vertiefung der Kenntnisse weckt. Als Führer vorzüglich geeignet, da die jedem erreichbaren einheimischen Tiere besonders stark berücksichtigt werden. Das Büchlein ist daher den Studierenden der Biologie sehr zu empfehlen. Ohne durch Überfülle des Stoffes verwirrend zu wirken, wird dargetan, daß der Natur zahllose Wege zur Erreichung des gleichen Zieles — Sicherstellung ausreichender Nachkommenschaft — zur Verfügung stehen, und daß das Individuum nur als Erhalter der Lebenskontinuität Bedeutung und Daseinsrecht besitzt. Anregend wirken mancherlei Hinweise auf noch ungelöste Fragen. — Die Ausstattung des Bändchens ist vorzüglich. *„Zoologischer Bericht"*

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

27. Jahrgang | 7. April 1939 | Heft 14

Die Böden von China in ihren Beziehungen zu Klima, Vegetation und Landwirtschaft.

Von WILH. WOLFF, Berlin-Frohnau.

Unser tägliches Brot ist heutzutage ebensosehr eine Frucht der Wissenschaft wie der Erde, denn ohne die Hilfe der Wissenschaft würde die Erde der alten Kulturländer nicht halb soviel Getreide und nährende Früchte hervorbringen, als ihre Bewohner gedankenlos aus den Händen des Bauern zu empfangen gewohnt sind. Auch würde die alte Bauernerfahrung, so wertvoll sie ist, allein nicht imstande sein, die landwirtschaftliche Erzeugung auf der erreichten Höhe zu halten, geschweige denn, sie im Gleichmaß mit der friedlichen Vermehrung der Bewohnerschaft zu steigern. Nur in Gemeinschaftsarbeit mit der Bodenwissenschaft hat sie das in neuerer Zeit noch vermocht. Selbst ein Land so uralter Bauernerfahrung wie China, in dem die Landwirtschaft fast den Grad von Gartenbau und der Gartenbau denjenigen von Pflanzen-Einzelzucht erreicht hat, beginnt, sich die moderne Bodenwissenschaft zunutze zu machen, um an der Hand ihrer Lehren die Technik der Bodenbearbeitung, der Düngung und Bewässerung, die Sortenwahl und Neuzüchtung von Anbaugewächsen, den Schutz der guten Bodenkrume vor Abschwemmung und vieles andere mehr zu vervollkommnen.

Die späte Einführung der Bodenwissenschaft in China hat für dies Land den Vorteil, daß die neue Wissenschaft inzwischen in anderen großen Agrarländern zu einer methodischen Reife gebracht worden ist, die sie befähigt, nunmehr in allen Zonen der Erde einheitlich und erfolgreich angewendet zu werden. Bis ins letzte Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts hinein hatte die Wissenschaft den Boden als Objekt für alle möglichen physikalischen und chemischen Einzeluntersuchungen behandelt, die in praktischer Hinsicht auf Feststellungen über Vorhandensein oder Mangel gewisser mineralischer Pflanzennährstoffe und gewisser den Pflanzen förderlicher oder hinderlicher physikalischer Eigenschaften hinausliefen. Daß der Boden ein sehr fein abgestimmter, gesetzmäßig gegliederter *Organismus* und Träger eines biologischen Erbes mit ganz bestimmter Entwicklungsrichtung sei, hatte man noch nicht erfaßt; nur der erfahrungs- und gefühlsmäßig mit den Lebenskräften des Bodens vertraute Bauer und der Boniteur hatten darüber gewisse Vorstellungen, zu deren wissenschaftlichem Ausbau aber noch die rechte Gesamtschau fehlte. Man behandelte daher von seiten der Wissenschaft den Boden wie die alte Schulmedizin den Kranken: man verschrieb ihm Arzneien gegen Kalkarmut, Kalimangel usw. und war stolz auf die Agrikulturchemie, die ihre Jünger dazu befähigte. Der Bauer brauchte nur eine Mischprobe seines kranken Ackerbodens einzusenden und bekam auf dem Wege der Fernbehandlung Rezept und Kurvorschrift zugesandt. Weil aber der kulturkranke Boden auf diese Kuren oft in unerklärlicher Weise nicht wunschgemäß reagierte, so sah man sich doch genötigt, sehr mannigfaltige Feldversuche mit ihm anzustellen, um die den einzelnen Ackerschlägen jeweils förderlichen Düngegaben, Bearbeitungsmethoden und Fruchtfolgen an Ort und Stelle zu ermitteln. Das war der Anfang zu einer naturgemäßeren Behandlung und zu einer neuen Auffassung vom Boden.

Inzwischen hatte in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts der geniale E. W. HILGARD in Kalifornien begonnen, den Boden als etwas Gewordenes zu erfassen und sich nicht damit zu begnügen, gegenwärtige Bodenzustände festzustellen, sondern der Entwicklung nachzugehen, die zu diesen Zuständen geführt haben. Er erkannte den ungeheuren *Einfluß von Klima und Vegetation auf die Bodenwerdung der Gesteine*. Im *ariden* Klima bildet sich wenig Grundwasser. Die in den Boden eingedrungenen Niederschläge werden großenteils kapillar an die Oberfläche zurückgesogen und entweder von den Pflanzen verbraucht oder verdunstet. Dabei scheiden sie die von ihnen bereits aufgelösten Mineralstoffe als Salze verschiedener Art in oder nahe unter der Krume wieder aus. Solche Böden sind daher reich an kohlensaurem Kalk und anderen mineralischen Stoffen und zeigen meistens eine alkalische Reaktion. Im *humiden* Klima dagegen versinkt ein beträchtlicher Anteil der Niederschläge ohne Wiederkehr, um in der Tiefe mit dem Grundwasser abzufließen. Der kohlensaure Kalk und die anderen gelösten Verbindungen werden nicht in der Nähe der Oberfläche angereichert, sondern mit in die Tiefe gewaschen; der Boden verarmt an Basen und nimmt eine saure Reaktion an.

Einen ähnlichen Weg, in mancher Hinsicht noch weiter, gingen um die Jahrhundertwende die großen Gründer der neueren russischen Bodenschule, DOKUTSCHAJEFF, SIBIRZEW, GLINKA u. a. Sie erkannten, daß die russischen Böden einen gesetzmäßigen inneren Aufbau aus verschiedenen „*Horizonten*", nämlich einer Krume (A-Horizont), einem Illuvial- oder B-Horizont (Rohboden) und einem vom ursprünglichen Gesteinszustand erst wenig abweichenden C-Horizont (Frischboden) aufweisen, und daß das in solche Horizonte gegliederte „*Profil*" des Bodens je nach klimatischer Lage — weniger als nach der Gesteinsabkunft — verschieden aussieht. In der Nadelwaldregion Nordrußlands sind alle Böden durch einen eigentümlich aschgrauen A_2-Horizont ausgezeichnet, der unter der humosen Krume A_1 liegt; sie werden danach

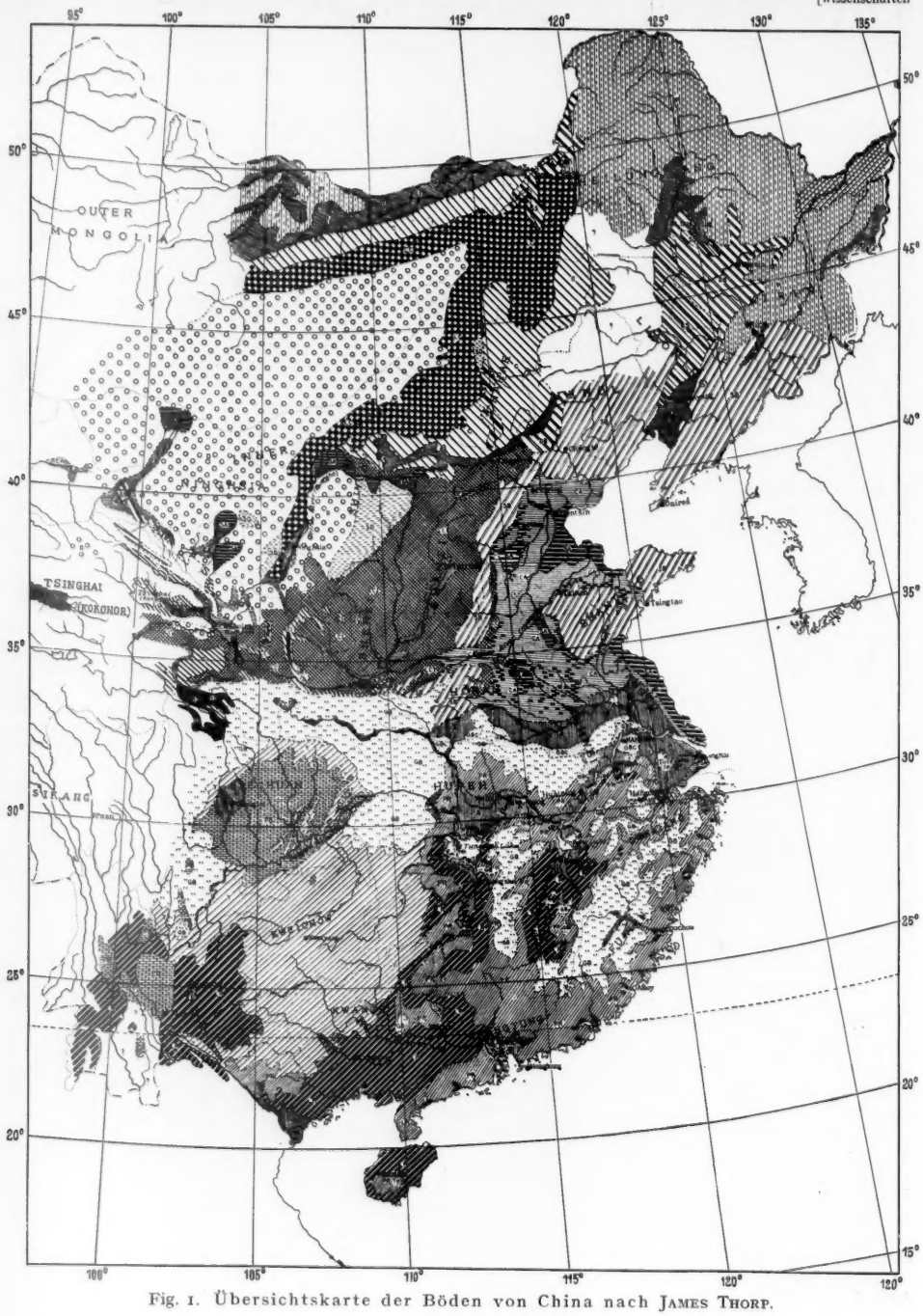


Fig. 1. Übersichtskarte der Böden von China nach JAMES THORP.

Podsolböden (von sola, Asche) genannt. Ihr B-Horizont ist stark entwickelt und reich an braunem Eisenrost, oft auch an verhärteten sauren Humuskolloiden, und dazu durch eingeschwemmten Ton aus den A-Horizonten verdichtet. In der Laubwaldregion mit ihrem infolge des höheren Mineralgehaltes der Hölzer wesentlich reicheren Stoffumsatz fehlt die aschfarbige Bleichschicht meistens; der B-Horizont ist mehr braun gefärbt und mit mildem, neutralem Humus durchsetzt. In der Steppe wiederum ist, soweit langes Gras und hohes Kraut ihren dichten Rasen bilden, die dunkle Schwarzerde (Tschernosem) heimisch, die einen so wundervoll fruchtbaren Weizenboden abgibt und unter der gewöhnlich ohne Zwischenschaltung eines B-Horizontes ein kalkreicher Frischboden einsetzt; in der Kurzgras- und Hartkrautsteppe finden sich braune oder graue, oft stark alkalische, salzüberreiche und weniger fruchtbare Böden. Eine Sonderausbildung der Profile zeigen in allen Klimazonen die Grundwasserböden.

Durch die Russen wurde so der Boden am klarsten als ein umweltbedingtes organisches System erfaßt, dessen Profile und Profilhorizonte nunmehr zum Träger aller wissenschaftlichen Einzeluntersuchungen wurden. Die alte zusammenhangslose Probendiagnose und damit verbundene Düngerezeptverordnung war überwunden. Eine sorgfältige Kartierung der Böden nach *„Typen", d. h. klimazonalen Profileinheiten*, setzte ein, man erforschte die chemisch-physikalischen Besonderheiten der Typen und ihrer Horizonte sowie den landwirtschaftlichen Ertragswert der verschiedenen Typen. Ungarn, Rumänien und andere Länder nahmen Bodenkartierungen und Untersuchungen nach ähnlichen Gesichtspunkten wie Rußland vor.

Ein sehr praktisches System der Bodenkartierung entwickelte das Bodenamt des Landwirtschaftsministeriums der Vereinigten Staaten. Maßgebend für die Einteilung der dortigen Böden ist deren Körnung und Profilentwicklung. Die niederste Einheit ist der „Bodentyp", der jeweils Böden von gleicher Körnung der Krume (z. B. feiner Sand, schluffiger Lehm, Ton) und völlig übereinstimmender Profilentwicklung einschließlich des Ursprungsgesteins zusammenschließt. („Typ" hat hier also einen anderen Sinn als im russischen System.) Die nächste Einheit ist dann die Reihe

Zu Fig. 1. Übersichtskarte der Böden von China nach JAMES THORP.

Zeichenerklärung.

I. Pedocale und andere kalkhaltige Böden.

1. Schwarzerden.

- Tschernosem.
- Unvollkommen entwickelter Tschernosem.
- Degradierter Tschernosem.

2. Kastanienfarbige Böden.

- Dunkler kastanienfarbiger Boden.
- Unvollkommen entwickelter kastanienfarbiger Boden (auf Löß).
- Heller und sehr heller kastanienfarb. Boden.
- Desgl., unvollkommen entwickelt (auf Löß).

3. Schlecht entwässerte Pedocale.

- Schatschiangböden (meist unter kalkhaltigem Alluvium).

4. Wüstenböden.

- Graue und gelbgraue Wüstenböden einschließlich Steinwüsten.
- Sanddünen.

5. Neuland alluvialen und lakustren Ursprungs.

- Kalkhaltiges Alluvium.
- Salziges Alluvium.

6. Alkaliböden.

- Solonetz-Solontschak-Komplex.
- Salziges Alluvium.

II. Pedalfer und andere ausgelaugte Böden.

1. Podsolige Böden.

- Stark podsolierte Böden.
- Grundwasser-Podsole und verwandte Typen.
- Braune und graubraune podsolige Böden.
- Braune und graubraune Böden mit verdichteter Sohle (Claypans).

2. Schwach podsolige Böden.

- Shantung-Braunerden.
- Rotbraune (Wald-) Böden.

3. Roterden (einschließlich podsolige Reisfeldböden und einige Rendzinaböden).

- Alte Roterden, schwach bis mäßig podsoliert.
- Podsolierte alte und junge Roterden.

4. Gelberden (einschließlich podsolige Reisfeldböden und Rendzinas).

- Schwach bis mäßig podsolierte alte und junge Gelberden.

5. Neuland alluvialen und lakustren Ursprungs.

- Kalkfreies Alluvium und kalkfreie Reisfeldböden.

Bemerkung: Podsolige und nichtpodsolige Reisfeldböden sind von Bedeutung in kleinen und großen Tälern von Zentralchina südwärts.

(Series), welche Typen mit verschiedener Körnung der Krume, aber noch übereinstimmender Profilentwicklung und Abkunft umspannt. Die Reihen lassen sich dann nach verschiedenen Gesichtspunkten in Untergruppen und Gruppen ordnen, wobei ihre Gesteinsabkunft, ihre Wasserverhältnisse, die geringere oder größere Altersreife usw. eine Rolle spielen. Die Hauptgruppen aber bilden die Amerikaner mehr und mehr nach klimazonalen Merkmalen, so daß der Oberbau ihres Einteilungssystems sich dem russischen nähert. Für ungefähr die Hälfte der Staatenfläche liegen bereits Bodenkarten im Maßstab von ungefähr 1:63000 vor. Unter der trefflichen Leitung des vor wenigen Jahren auf einer Forschungsreise in die Mandschurei verstorbenen C. F. MARBUT wurde ein großer Stab tüchtiger Bodenkartierer ausgebildet.

So kam es denn auch, daß China verschiedene dieser Männer in seine Dienste berief, als es im Jahre 1930 eine mit Kartierungen verbundene Bodendurchforschung seines Staatsgebietes begann, die seitdem rüstig fortgeschritten ist. Es errichtete zu diesem Zweck eine *besondere Abteilung bei der chinesischen geologischen Landesanstalt*, zuerst in Peiping (dem früheren Peking), dann in Nanking, der neuen Landeshauptstadt. 18 mit vielen Karten versehene Forschungsberichte hat diese Abteilung bereits veröffentlicht. Die meisten sind in englischer und chinesischer, einige auch in deutscher und chinesischer Sprache abgefaßt. Eine Übersicht der bisher ermittelten Bodenbildungen des Landes gibt die ausgezeichnete, mit einer Übersichtsbodenkarte in 1:7500000 und vielen Bildern versehene, 551 Seiten starke „*Geography of the soils of China*" von JAMES THORP, Nanking 1936. Dieses Buch gewährt uns einen wundervollen Einblick nicht nur in die Klima-, Vegetations- und Bodenverhältnisse, sondern auch in die Landwirtschaft und deren natürliche Gegebenheiten und leitet uns schließlich an die schicksalsschwere Frage noch größerer Intensivierung und Erweiterung des Lebensraumes der Chinesen innerhalb der bestehenden Grenzen heran.

Deutschland ist ein Waldland, dessen Boden in frühmenschlicher Vorzeit fast restlos vom Urwald eingenommen war, und das verleiht ihm noch heute bestimmte Wesenszüge. Noch heute kann man trotz der gewaltigen Veränderungen durch den Ackerbau, wie die pflanzensoziologischen Kartierungen von TÜXEN u. a. zeigen, die ehemaligen, rein edaphisch und klimatisch bedingten Vegetationsgesellschaften feststellen, deren jede einen besonderen Bodentyp ausgeprägt hat. Am augenfälligsten zeigen das unsere heutigen und vormaligen Heidegebiete mit ihren Ortsteinböden. China mit seiner uralten Ackerkultur, deren Anfänge in ihren nördlichen Ursprungsgebieten vielleicht bis zu 5000 Jahren vor unserer Zeit zurückreichen, besitzt kaum noch Wald oder irgendwelche größeren Flächen mit natürlicher Vegetation. Seine Böden sind seit ihrem Übergang in die menschliche Hand durch Erosionen, Aufschwemmungen und künstliche Eingriffe so völlig umgestaltet, daß von ihrer Wildform, wenn man so sagen darf, fast nichts mehr übriggeblieben ist. Gerade dadurch sind sie für uns besonders interessant. Die Vegetation ist ja in erster Linie vom Klima abhängig, und in dieser Hinsicht ist die künstliche, ackerbauliche Vegetation denselben Gesetzen unterworfen wie die natürliche, deren Nachfolgerin sie auch in ihren Beziehungen zum Klima ist, wiewohl der Mensch durch Bewässerung, Entwässerung u. dgl. die Wirksamkeit mancher klimatischer Faktoren abzuändern vermag. Wir finden also auch in den heutigen Böden Chinas, in ihrer physikalischen und chemischen Struktur und in ihrer Profilentwicklung immer noch beherrschende Gesetze natürlicher Ausbildung, daneben aber so tief gehende Einwirkungen menschlicher Bearbeitung ausgeprägt, daß uns hier einige ganz neue Bodentypen begegnen, die die freie Natur nicht hervorbringt. Dazu gehören vor allen Dingen die Reisfeldböden mit ihrem durch die regelmäßigen Überflutungen erzeugten Sonderprofil.

Trotz seiner riesigen Stromebenen[1] ist China im ganzen ein hügeliges und gebirgiges Land von oft recht schroffen Formen. Unter den Bergzügen ist einer von besonderer klimatisch-landwirtschaftlicher Bedeutung: das ist der an das Amne Matschin-Gebirge im nordöstlichen Tibet sich anschließende Gebirgszug, der durch das südliche Schensi nach Honan und alsdann südostwärts nach dem südlichen Anhwei streicht und in seinem Hauptteil als Tsinlingschan bezeichnet wird. Er ist *die große Klimascheide* und trennt die feuchten, lehmigen Ackerbaugebiete des mittleren und südlichen China von den braunen und staubigen, gehaltvollen Böden des Nordwestens. Die Klimakarten von China lehren, daß nördlich dieser großen Scheide die *Jahresniederschläge* schnell auf Beträge von 750 mm, 500 mm und darunter absinken; die 500-mm-Linie zieht ungefähr vom Hoangho-Knie östlich Hsingan an den östlichen Randgebirgen von Shansi (dessen innere Gebirge aber auch noch einigermaßen feucht sind) auf Kalgan zu und von dort nach dem mittleren und unteren Sungarifluß. Das Gebiet von dieser Linie nach der Küste zu hat etwas höhere Niederschläge, während nach Nordwesten Steppenklima einsetzt. Südlich der Tsinlingschan-Scheide steigen die Niederschläge sehr bald auf 1000, 1250 mm und mehr, in den höheren Bergen sogar auf 1500 bis 2000 mm und noch darüber. Auch die relative *Luftfeuchtigkeit* (s. Fig. 2), die in Nordchina großenteils unter 60%, in weiten Gebieten sogar unter 50% liegt, hat in Südchina meistens Werte zwischen 70 und 90%, letztere namentlich in der Provinz Kweitschou. Der Sommermonsun schafft feucht-

[1] Der durch das Schmelzen nord- und südpolarer eiszeitlicher Inlandeismassen bewirkte heutige Hochstand der Ozeane hat zur Folge, daß der Hauptteil der Alluvialebene in das Gelbe und ostchinesische Meer eingetaucht liegt. Beide sind so seicht, daß die 100 m-Tiefenlinie, die ungefähr die jungdiluviale Küstenlinie bezeichnen mag, von der Südspitze Koreas zur Nordspitze Formosas läuft.

warme Luftmassen von der See landeinwärts, die dort im Hügel- und Bergland sich ihrer Feuchtigkeit entladen; deshalb ist im größten Teile Chinas der August der regenreichste Monat. Im Winter dagegen strömt trocken-kalte Luft vom Innern süd- und ostwärts. Etwa auf der Linie des Jangtsetales begegnet sie sich mit subtropischer Warmluft. Daher sind die Winter im Norden trocken, sonnig und kalt, im Süden warm und teilweise neblig und regnerisch. Zu diesen Monsuneinflüssen treten aber als sehr wesentliche die zyklonischen hinzu. Östlich

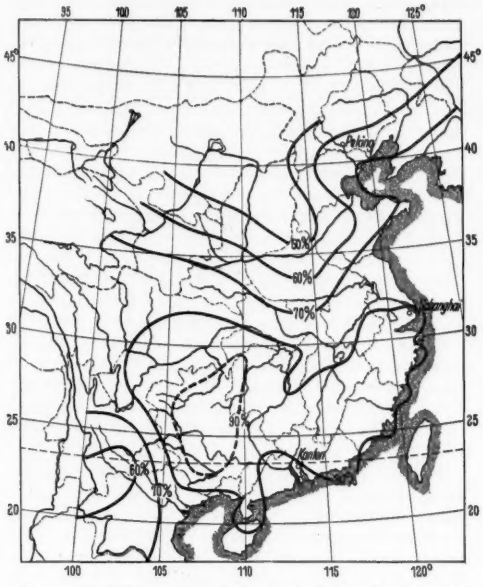


Fig. 2. Relative Feuchtigkeit. Jahresdurchschnitt der Wassersättigung der Luft in Prozenten (aus J. THORP).

der Philippinen pflegen sich Wirbelstürme, die berüchtigten Taifune, mit Windstärken bis zu 45 m/sec, zu bilden, die nordwärts ziehend in Kanton und Hongkong noch viel Schaden anrichten und erst vor Schanghai ihre Zerstörungskraft verlieren. Sie wandern vom nördlichen Kwangtung bis zur inneren Mongolei und südlichen Mandschurei.

Neben diesen ausgedehnten Sturmwirbeln spielen eine große Rolle die kleinen barometrischen Randdepressionen des Sommertiefdruckgebietes von Französisch-Indochina, die sich im Juni und Juli in Südwestchina bilden und im Jangtsebecken stagnieren, wo sie ungeheure Regenfälle und Überschwemmungen hervorrufen können. So fielen in den 6 Tagen vom 3. bis 8. Juli 1935 in Waifeng 1320, in Itschang 762 und in Tschuschan 610 mm. Für das Gebiet des dortigen Hanflusses, das an Größe etwa dem Odergebiet entsprechen mag, hat man die Gesamtmenge dieses Regenfalles auf 58 Milliarden Kubikmeter geschätzt, die auf einem Quadrat von 2 Fuß Seitenlänge eine von der Erde bis zur Sonne reichende Säule bilden würden! Man kann sich die entsetzliche Flutkatastrophe vorstellen, die dadurch im Han- und unteren Jangtsegebiet hervorgerufen wurde; da aber dieser Sturmwirbel das Tsinlinggebirge überschritt, so erzeugte er auch noch im Hoanghogebiet eine derartige Überschwemmung, daß in Schantung die Deiche brachen und 4—5 Millionen Menschen ihr Obdach oder große Teile ihrer Habe einbüßten.

Solche Zahlen muß man kennen, wenn man sich einen Begriff von den riesigen Ab- und Anschwemmungen von Bodenmassen im waldlosen China machen will.

Das für die Bodenbildung maßgebende *Bodenklima* weicht indessen vielfach sehr wesentlich vom Klima im gewöhnlichen Sinne ab. So haben z. B. die Böden des Beckens von Szetschuan eine entschieden feuchte Beschaffenheit auch im Winter, wo diejenigen von Jünnan trocken sind; dabei ist die Niederschlagsmenge beider Örtlichkeiten annähernd gleich, aber in Tschengtu, Szetschuan, kann es beispielsweise 3 oder 4 Tage regnen ohne meßbaren Niederschlag, weil es nur ein äußerst feiner Nebelregen ist. Aber die Luft ist dann sattfeucht, und der Boden ebenfalls. Südchina mit seiner subtropischen bis tropischen Wärme hat deshalb unter dem Einfluß der starken Feuchtigkeit stark ausgelaugte gelbe und rote Böden, wogegen in Nordchina mit seiner Trockenheit und Winterkälte der mechanische Bodenzerfall oft eine größere Rolle spielt als der chemische. Auch treten im Norden die Besonderheiten der Lage, namentlich der Exposition zu Wind und Sonne sehr in Wirkung. An Südhängen z. B. sind Erwärmung und Verdunstung meistens viel lebhafter als an Nordhängen, da letztere von der schräg stehenden Sonne in sehr spitzem, erstere dagegen in fast rechtem Winkel getroffen und erhitzt werden.

Historische Untersuchungen sollen keine Beweise für eine klimatische Tendenz zur Austrocknung Chinas ergeben haben. Auch die Zerstörung der Wälder hat auf die Niederschläge an sich kaum einen Einfluß ausgeübt. Wohl aber hat sie den Wasserabfluß in den ehemals waldigen Gebieten beschleunigt und die Überschwemmungen heftiger gemacht. In ganz China haben politische Ereignisse oft große Kulturverwüstungen mit sich gebracht. Andererseits sind manche Gebiete in den trockenen Teilen Nordchinas und der Mongolei nach kurzer Blüte durch künstliche Bewässerung deswegen wieder verlassen worden, weil die Alkalisalze des verdunstenden Wassers den Boden unfruchtbar machten und es noch keine Wissenschaft gab, die Mittel zur Abhilfe wußte. In neuerer Zeit sind viele Grassteppen an der Grenze der inneren Mongolei und der Ordoswüste sowie in Kansu unter den Pflug genommen, was neben kümmerlichen Ernten zur Folge hat, daß an vielen Stellen der seiner Grasnarbe beraubte Sand sich in Bewegung setzt und schlimme Wanderdünen bildet. Hier sind dem Landhunger der armseligen Bauern von der

Natur Grenzen gesetzt, die nicht verletzt werden dürfen.

Der zweite wichtige Faktor für die Bodenbildung ist, wie schon erörtert wurde, überall die Vegetation. Allerdings gibt es in China weite Gebiete, die vom Tage ihrer Entstehung an niemals eine natürliche Vegetation getragen haben, weil sie jünger sind als die menschliche Kultur. Das sind in erster Linie die Gebiete, deren unreife Krume immer wieder der Erosion zum Opfer gefallen ist, und sodann all die Talauen, Ebenen und Becken, deren Boden sich immerfort durch die Aufschwemmung der erodierten Massen erhöht, vor allen die großen Stromebenen und Deltas. Es gibt ein Paradoxon, daß Tibet der größte Reiserzeuger sei, und zwar durch Stellvertretung, denn es liefert die reichen Bodenmaterialien für ganz Westchina, insbesondere die fruchtbare Tschengtu-Ebene in Szetschuan.

THORP gliedert China im Hinblick auf Klima und Bodenbildung in 14 *Standortsbezirke*, die er in einer Kartenskizze umgrenzt. Er beginnt bezeichnenderweise mit Bezirk 0, den kultivierten Stromebenen. Dann kommen die Halbwüsten und Steppen, zuerst die Gobi und Ordos mit ihren spärlichen xerophytischen, d. h. dürrefesten Pflanzen, dann die Kurzgrassteppe von Suijuan, Tschahar und der inneren Mongolei sowie der südlichen Umgebung der Gobi, hierauf die Langgrassteppe bis in die Nähe von Kalgan, die bultige Lang- und Kurzgrassteppe im Gebiet vom obersten Hoangho bis zum Kukunor und die von einzelnen Waldungen durchsetzte Lang- und Kurzgrassteppe südlich vom obersten Hoangho in Teilen von Kansu und Szetschuan. Der vierte Bezirk sind die pflanzenarmen, großenteils nackten Flugsandgebiete der Ordos- und Tengeriwüste in der südlichen Innenmongolei. Fünfter Bezirk sind die vielen zerstreuten, halophytischen, d. h. salzliebenden und salzduldenden Pflanzenvereine der alkalischen Beckenlandschaften in Tibet, der Mandschurei usw. sowie in den Marschen von Kiangsi (nördlich der Jangtsemündung) und Schantung (Hoanghomündung). Der sechste Bezirk weist Gras- und Gebüschlandschaften mit Einzelbäumen (Lebensbäume, Pagodenbäume, Pappeln, Föhren, Zedern) und mit Wäldern in den höheren Gebirgsteilen auf. Er umfaßt den Hauptteil des chinesischen Lößgebietes in Schensi, Schansi, Tschahar und Nachbarschaft. Zur siebenten Region, die besonders Tsinghai (Kukunor) und Teile des nordwestlichen Kansu und nördlichen Sikang (Tibet) umfaßt, rechnet THORP einen Verband von Grasfluren in den Tälern und auf den niederen Hängen und von Busch- und Waldflächen an den Nordhängen (Pappel, Fichte, Föhre) und von Kurzgräsern und Polsterpflanzen auf den oberen Höhen bis zur Schneegrenze. Im östlichen Nordchina (östliches Schensi, südliche Mandschurei, Schantung) finden wir als achten Bezirk die letzten Überreste eines ehemaligen Mischwaldes aus Koniferen und winterkahlen Laubbäumen (Eichen, Ulmen, Kastanien, Ahorn, Sophora, Föhren, Lebensbäume, Zedern). Die Verschlechterung der Wasser- und Grundwasserverhältnisse macht heutzutage eine natürliche Walderneuerung unmöglich. Soweit das Land nicht angebaut wird, ist es Gras- und steiniges Ödland. Möglicherweise, so meint THORP, ist ein Teil davon mehr Savanne als geschlossener Wald gewesen, doch wird dies von botanischer Seite bezweifelt. In der neunten, jetzt ebenfalls waldfreien Region, war der Waldwuchs geschlossener und enthielt schon einige immergrüne Bäume. Jetzt ist dort, in Honan und Anhwei, auf den Hügeln viel Grasland. Das Gras wird zusammen mit den Büschen und den abgehauenen Spitzen der jungen Bäume von den Brennstoffsammlern weggeholt oder von den Bauern alljährlich abgebrannt. Auch im zehnten Florenbezirk, auf den Randgebirgen des Szetschuanbeckens, dem bewegten Hochland von Kweitschou, dem östlichen Jünnan und westlichen Kwangsi sowie Gipfelgebieten des westlichen Fokien und östlichen Kiangsi mit ihrem feuchtnebligen Klima gibt es nur spärliche Flächen mit ursprünglicher Vegetation, aber die Bereitschaft von Boden und Klima zur natürlichen Walderneuerung ist stärker. Unter den Nadelhölzern spielt Cunninghamia eine große Rolle, unter den Laubhölzern sind namentlich im Süden, wo man vereinzelt schon Übergänge zum tropischen Regenwald findet, die immergrünen stark verbreitet. An den Flüssen sieht man ausgedehnte Bambuspflanzungen. Der elfte Bezirk, das dichtbevölkerte Innere des Szetschuanbeckens, ehemals völlig bewaldet, ist jetzt in allen Tälern und an geeigneten Hängen beackert und trägt daneben viele gepflanzte Föhren- und Cypressengehölze. Man sieht auch viele einzelne breitblättrige, immergrüne Banjanbäume (eine Ficus-Art) als Schatten- und Schutzbäume. In der zwölften Region, den Grenzgebieten zwischen Szetschuan und Tibet, spielt die Exposition eine große Rolle; die regen- und nebelfeuchtere Gipfelregion der Berge ist waldig, ebenso ein Teil der Nordhänge, während die Südhänge grasig sind. Ein Sondergebiet bilden die mit bewegtem Höhenland abwechselnden tiefen, felsigen Schluchten, die kahl oder mit Tannen und Fichten besetzt sind. Die dreizehnte Region ist das große vormalige südchinesische Waldgebiet von Hunan, Kiangsi, Fokien und Tschekiang, das jetzt größtenteils angebaut ist, auf den wenig fruchtbaren Rot- und Gelberden aber auch viel grobgrasiges Unland aufweist, auf dem Rinder und Büffel weiden. Neben Nadelhölzern (Cunninghamia) und Bambus sind ihm vor allen Dingen immergrüne Laubhölzer, besonders Kampferbäume eigen. Es gibt auch schon einige Palmen (Trachycarpus) und Citrusbäume. Der letzte Bezirk endlich, der vierzehnte, nimmt das südliche und mittlere Kwangsi und Kwangtung (mit Hongkong und Kanton) ein und enthält in seiner Küstenregion eine tropische, nur noch zum kleineren Teil winterkahle Vegetation mit Bambus, Zuckerrohr, Bananen, Citrusarten und viel Reispflanzungen. Entwaldete Berge mit wenig fruchtbarem Boden tragen grobes Gras und Farne. (Schluß folgt.)

Die Entwicklung des Tierreiches.

Von ANATOL HEINTZ, Oslo.

Die ältesten Versuche, das Tierreich zu systematisieren, haben nur die Aufgabe im Auge gehabt, Ordnung in das Chaos zu bringen, eine Übersicht zu schaffen. Hier könnte man jeden beliebigen Charakterzug als Einteilungsgrundlage brauchen, z. B. Blutfarbe, Wohnort, Ernährung und so weiter. Immer bekommt man ein mehr oder weniger brauchbares System, das eine Übersicht ermöglicht.

Doch nach dem Durchbruch des Entwicklungsgedankens ist eine zweite Aufgabe in den Vordergrund getreten: Jetzt war es nicht mehr genügend, die Gleichheiten oder Verschiedenheiten der einzelnen Gruppen zu zeigen, jetzt mußte jede systematische Einheit auch die *Verwandtschaft* der einzelnen Gruppen miteinander ausdrücken. Im großen und ganzen zerteilte man dazu die Tierwelt in nacheinander folgende „Stufen", die die Entwicklungsstadien vom niedrigsten zum höchsten ausdrücken sollten. Wird dieser „Stammbaum" graphisch dargestellt, so findet man gewöhnlich als „Hauptstamm" eine vertikale Linie, die beinahe von der Amöbe bis zum Menschen führt, und von diesem „Hauptstamm" zweigen sich nach links und rechts nacheinander die einzelnen Tiergruppen ab. Solch ein Stammbaum gibt aber ein ziemlich problematisches phylogenetisches Bild des Tierreiches und ist in hohem Grade von dem primitiv-menschlichen Gedanken der außerordentlichen Bedeutung und besonderen Stellung des Menschen in der Natur beeinflußt (Fig. 1).

Der in Fig. 2 reproduzierte „Stammbaum" ist ursprünglich für den Ausstellungssaal des Paläontologischen Museums zu Oslo vom Verfasser unter Mitarbeit von Dr. L. STØRMER ausgearbeitet, um dem besuchenden Publikum eine Orientierung über die Beziehungen zwischen den verschiedenen Tiergruppen zu geben und die Hauptlinien der Entwicklungsvorgänge des Tierreiches zu zeigen. Dieser Stammbaum unterscheidet sich von anderen, gleichartigen Versuchen in erster Linie durch den Grundplan: Das ganze phylogenetische Bild repräsentiert hier nicht einen „Baum" mit einem Hauptstamme und vielen Zweigen, sondern einen *Busch* mit vielen gleichwertigen Ästen. Solch eine buschförmige Anordnung des Abstammungsdiagrammes wird in der Paläontologie allgemein mehr und mehr gebraucht bei der Darstellung von Entwicklungsvorgängen in einzelnen größeren und kleineren Gruppen, doch es kommt nur selten vor, daß man die Verhältnisse des ganzen Tierreiches in solcher Weise abzubilden versucht hat.

Die einzelnen Äste müssen jedoch auf eine oder die andere Weise miteinander verbunden werden, um ein zusammenhängendes Bild der phylogenetischen Entwickelung des Tierreiches zu bekommen. Am natürlichsten wäre es, zu erwarten, daß die Paläontologie uns die verschiedenen Übergangsformen, oder besser gesagt: Ausgangsformen zeigen könnte. Leider ist das aber in Wirklichkeit nicht der Fall. Bereits im Kambrium, der ältesten wirklich fossilführenden Formation, finden wir schon so gut wie *alle* wichtigsten Gruppen des Tierreiches repräsentiert, was beweist, daß die Zerspaltung in einzelne Hauptäste sehr früh stattgefunden hat. Die fossilen Tierreste können uns also nur helfen, die weitere Aufteilung der Hauptäste in kleinere Zweige während der jüngeren Perioden der Erdgeschichte zu verfolgen, helfen uns aber nicht, die „Wurzel" des Stammbusches zu finden. Um dieses Problem zu lösen, müssen wir uns nicht zur phylogenetischen Entwicklung des ganzen Stammes, sondern zur *ontogenetischen* Entwicklung der einzelnen Individuen wenden. Diese Methode, die embryologischen Stadien als Basis für den Stammbaum des Tierreiches zu benutzen, die dem Sinne nach natürlich auf FRITZ MÜLLERS und HAECKELS „biogenetisches Grundgesetz" zurückgeht, habe ich zuerst in einer diagrammatischen Darstellung bei Prof. D. FEDOTOV gesehen.

Wie bekannt, beginnt jeder Organismus normal als einzelne Zelle — das *befruchtete Ei*. Alle Gruppen können also zwanglos auf dieses Stadium zurückgeführt

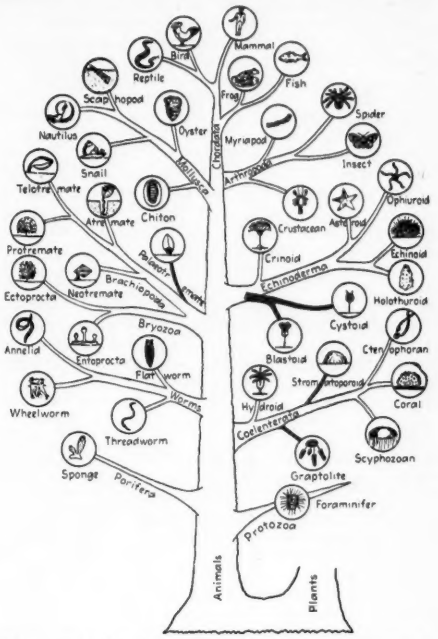


Fig. 1. Beispiel eines „Stammbaumes" des Tierreiches, wo der Mensch als Endresultat der Entwicklung dargestellt ist (von Twenhofel & Shrock „Invertebrate Paleontology" 1935).

werden und es kann als Ausgangspunkt des ganzen „Busches" betrachtet werden.

Da aber bei den Protozoen der Körper ihr ganzes Leben lang nur aus *einer* Zelle besteht, so müssen wir sie gleich vom „befruchteten Ei" ableiten. Sie bilden den ersten großen Ast. Unter den Protozoen werden heute die Flagellaten als die zentrale Gruppe aufgefaßt. Hier finden wir aber auch Formen, die auch als „Pflanzen" betrachtet werden können, da sie Chlorophyll besitzen. Aus diesem Umstand schließen wir, daß die Zerspaltung des Organismenreiches in Tier- und Pflanzenreich schon auf dem Einzellstadium stattgefunden hat.

Bei allen Metazoen geht die ontogenetische Entwicklung mit einigen Modifikationen vom befruchteten Ei über ein Morulastadium und ein Blastulastadium zum Gastrulastadium. Auf diese Weise können diese

drei embryologischen Stadien als Vertreter von Formen betrachtet werden, die einen gemeinsamen Stamm aller vielzelligen Tiere bilden.

Das Gastrulastadium ist schon ziemlich kompliziert gebaut, und die Arbeitsteilung ist hier ziemlich weitgehend durchgeführt: wir finden zwei Zellenlagen, eine äußere und eine innere (Ektoderm und Entoderm), einen sackförmigen „Darm" (Urdarm), der durch eine „Mundöffnung" (Urmund) mit der Außenwelt in Verbindung steht. Zwei große Äste des Tierreiches zeigen in ihrem Grundplan, daß sie in erwachsenem Zustande nicht weiter als zum Gastrulastadium gekommen sind: das sind die Schwämme (*Porifera*) und die Nesseltiere (*Cnidaria*). Sie werden oft als Coelenteraten vereinigt, doch sind sie nicht näher miteinander verwandt und stellen nur zwei Gruppen dar, die unabhängig voneinander denselben Bauplan beibehalten haben.

Diese zwei Gruppen können ganz natürlich vom „Gastrula-Stadium" abgeleitet werden und bilden zwei neue große Äste des „Stammbusches". Wie man auf der Tafel sehen kann, sind einige Gruppen dieser Äste durch ein Fragezeichen mit dem Hauptstamme verbunden [z. B. Graptolithen (17), Tabulata (19), Receptaculata (14)]. Auf diese Weise wollen wir betonen, daß ihre systematische Stellung noch nicht ganz sicher ist. Dasselbe finden wir später bei vielen anderen Gruppen wieder.

Bei der weiteren embryologischen Entwicklung der höher stehenden Metozoen wird der Embryo mehr und mehr kompliziert gebaut und das Arbeitsteilungsprinzip immer strenger durchgeführt. Wie bekannt, wird nun die dritte (mittlere) Zellenlage, das Mesoderm, gebildet, das sich von innen an das Ektoderm, von außen an das Entoderm anschließt und den neuen (sekundären) Körperhohlraum, das Coelom, begrenzt. Der Darmkanal ist jetzt in der Regel mit zwei Öffnungen versehen: dem Mund und dem After. Diese nachgastrulare embryonale Entwicklung verläuft ziemlich verschieden bei den verschiedenen größeren Gruppen der höheren Metazoa (die wir als *Coelomaten* vereinen), doch können wir hier zwei Hauptgruppen unterscheiden: Bei den einen, die wir als *Protostomia* bezeichnen, wird das Mesoderm als eine solide Masse von Zellen zwischen Ekto- und Entoderm angelegt, und erst bei der weiteren Entwicklung entsteht ein Hohlraum zwischen den Mesodermzellen, und auf diese Weise wird das Coelom gebildet. Der Urmund des Gastrulastadiums wird hier als bleibender Mund das ganze Leben lang bewahrt, und der After wird sekundär angelegt. Bei der zweiten Gruppe, die wir *Deuterostomia* nennen, wird das Mesoderm als sackförmige Abschnürung vom Entoderm gebildet, der Coelomraum ist also gleich vorhanden, der Urmund übernimmt die Rolle des Afters und der bleibende Mund wird neu angelegt.

Wie gesagt, lassen sich die verschiedenen Coelomaten ziemlich zwanglos dem einen oder dem anderen von diesen zwei Embryonaltypen zuordnen. Wir lassen darum den „embryonalen Grundstamm" unserer Tabelle sich jetzt in zwei Äste gabeln, von denen jeder durch ein schematisches Bild des Protostomia- bzw. Deuterostomiastadiums repräsentiert wird. Von jedem dieser Zweige laufen nun die verschiedenen größeren Äste des „Stammbusches". Auf diese Weise gelingt es uns, mit Hilfe einer schematischen Darstellung der ontogenetischen Entwicklungsstadien die einzelnen isolierten Äste des Tierreiches miteinander zu verknüpfen.

Wenden wir uns jetzt zuerst den Protostomia zu, so finden wir auf unserer Tafel eine Trochophora-Larve abgebildet, die für den größten Teil der hierher gehörigen Tiergruppen charakteristisch ist.

Die erste Gruppe, die Würmer (*Vermes*), ist nicht als ein einheitlicher Ast abgebildet. Die Flachwürmer (*Plathyhelminthes*, 24), Rundwürmer (*Nemathelminthes*, 26) und endlich die Rädertiere (*Rotatoria*, 30), stehen ziemlich isoliert, und ihre unsichere systematische Stellung ist durch ein Fragezeichen betont. Was die Flachwürmer anbetrifft, so ist ihre mögliche Verwandtschaft mit den Nesseltieren durch eine Verbindungslinie mit den Rippenquallen angedeutet.

Die Ringelwürmer (*Annelida*) bilden zusammen mit den Gliederfüßlern (*Arthropoda*) den mächtigsten Stamm der Protostomia, den man vielleicht als „Gliedertiere" bezeichnen dürfte. Die einzelnen Gruppen der „Gliedertiere" sind ziemlich isoliert voneinander dargestellt. Sie bilden einen Busch von Ästen, die nur durch ihre „Wurzeln" verbunden sind und die sich Hunderte von Millionen Jahren einander parallel entwickelt haben.

An dieser Stelle müssen wir auf eine Besonderheit in der Anordnung der Zeichnungen auf unserer Tafel hinweisen. Im oberen Teil der Tafel finden wir eine Wellenlinie, die die Wasseroberfläche symbolisiert. Alle die unter derselben abgebildeten Tierformen sind Wasserbewohner, alle die über derselben stehenden sind dem Leben auf dem Lande angepaßt. Die ersten Tierformen, die das Land „erobert" haben, finden sich wahrscheinlich unter den Gliederfüßlern: Skorpione und Tausendfüßler sind schon vom Silur bekannt, Insekten vom Devon. Es unterliegt keinem Zweifel, daß das Leben im Wasser seinen Anfang genommen hat und daß die lebenden Wesen nur sehr langsam auf das feste Land übergegangen sind. Viele Gruppen haben keine Repräsentanten auf dem Lande, andere nur sehr wenige, und beinahe alle können zwanglos auf wasserbewohnende Formen zurückgeführt werden.

Bevor wir die „Gliedertiere" verlassen, müssen wir noch betonen, daß wir die Trilobiten (31) mit den Arachnoiden und nicht, wie gewöhnlich, mit den Krebstieren zusammengestellt haben. (Dies ist unter anderem auch auf Grund noch nicht publizierter Untersuchungen von Dr. L. STØRMER, Oslo, geschehen.)

Der zweite große Stamm der Protostomia, die Weichtiere (*Mollusca*), braucht keine näheren Erklärungen. Es kann nur darauf hingewiesen werden, daß wir die Gastropoden als zentrale Gruppe abgebildet haben, auf der einen Seite stehen dann die Amphineura (60) und Lamellibranchiata (61), auf der anderen die Cephalopoda. Nur die Gastropoden haben in den Pulmonaten (65) eine Landform ausgebildet, alle übrigen Mollusken sind Wasserbewohner.

Die Stellung der Kranzfühler (*Tentaculata*), auch einer ausschließlich wasserbewohnenden Gruppe, ist ziemlich unsicher, und da man nicht bestimmt angeben kann, ob sie zu den Proto- oder Deuterostomia gehören, haben wir sie zwischen beiden Gruppen abgebildet und direkt vom „Gastrula-Stadium" abgeleitet.

Wenden wir uns jetzt zu den Deuterostomia, so wird ihre erste große Gruppe von den Stachelhäutern (*Echinodermata*) repräsentiert. Auch sie sind als Büschel von isolierten Ästen dargestellt, da wir schon vom Kambrium die wichtigsten Gruppen kennen. Doch müssen die Cystoidea (75) als die zentrale Ordnung betrachtet werden.

Eine Echinodermenlarve ist als Vorstufe für die Echinodermen und Balanoglossus (80) abgebildet. Wie bekannt, weisen Balanoglossuslarven eine große Ähnlichkeit mit den Larven der Echinodermen auf, dagegen hat der vollentwickelte Balanoglossus viele Eigenschaften mit den Chordaten gemeinsam.

Die Borstenkiefer [*Chaetognatha* (81)] zusammen mit den Pterobranchia (die in die Tafel nicht aufgenommen

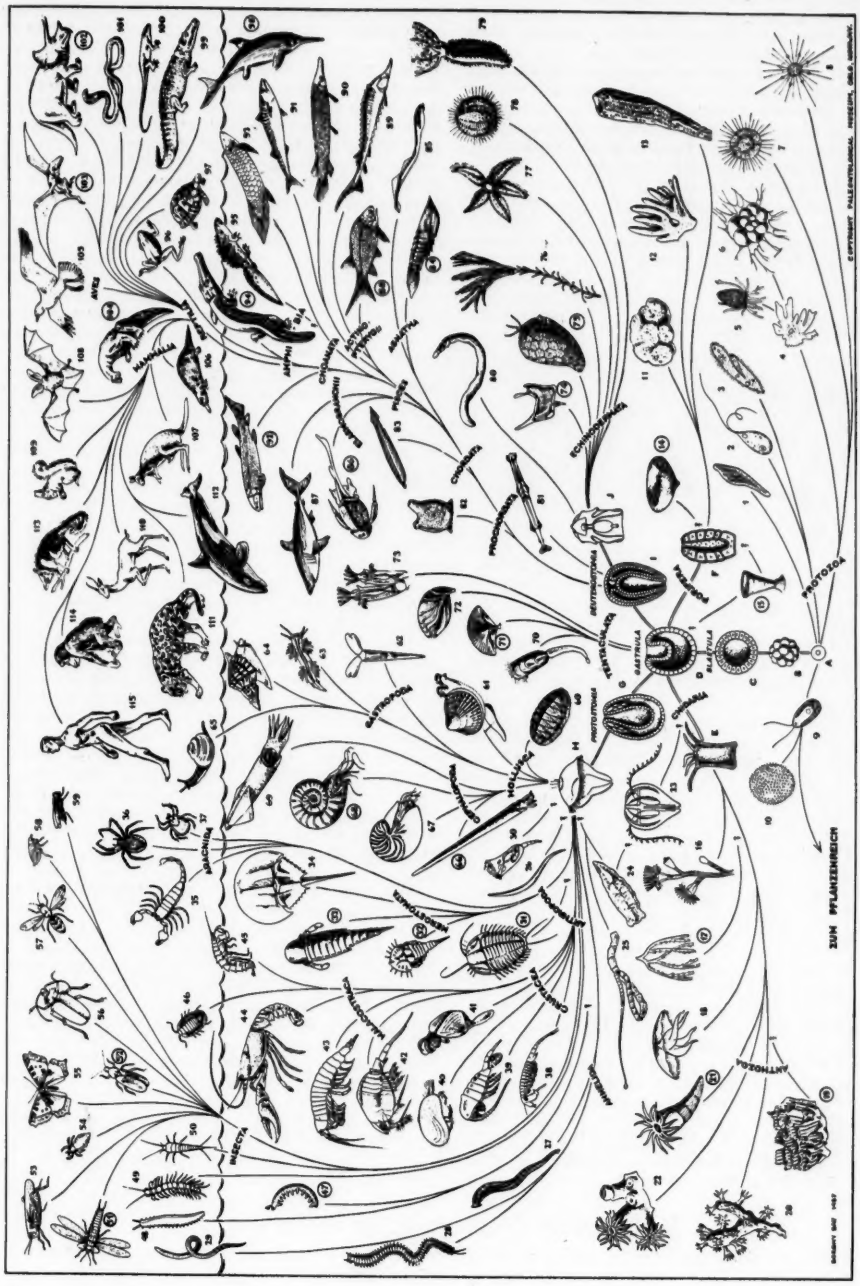


Fig. 2.
Die Entwicklung des Tierreiches (nach einer Wandtafel, ausgearbeitet von Dr. A. HEINTZ unter Mitarbeit von Dr. L. STØRMER, ausgeführt von Frl. B. BAV).
Die Figuren mit der Zahl im ○ repräsentieren die ausgestorbenen Gruppen. Die Wellenlinie im oberen Teil symbolisiert die Wasseroberfläche.

sind) bilden zwei mehr isoliert stehende Zweige der Deuterostomia.

Den größten Ast bilden jedoch die Chordaten. Vom Hauptstamme sind zuerst die *Prochordata* abgeleitet, die nur durch die rezenten Tunicaten (82) repräsentiert sind. Den nächsten Schritt bilden die *Acraniata* mit den einzigen bekannten Vertretern, den jetztlebenden *Amphioxus* (81). Die übrigen höheren Chordata, die jetzt schon als Wirbeltiere bezeichnet werden können, bilden die große Gruppe der „Craniaten".

Den ältesten Ast, der schon vom Ordovicium bekannt ist, bilden die Kieferlosen (*Agnatha*). Im Altpaläozoikum (Ordovicium bis Devon) sind sie durch eigentümliche bepanzerte Ostracodermen (84) repräsentiert, in der Jetztzeit nur durch eine kleine Gruppe, die Rundmäuler [*Cyclostomata* (85)]. Diese beiden Gruppen können vorteilhaft als *Urfische* bezeichnet werden.

Im Gegensatz zu den Kieferlosen bezeichnen wir alle übrigen Wirbeltiere als *Gnathostomata*, d. h. „die mit echten Kiefern" (modifizierten Kiemenbögen). Von der großen Gruppe der Fische spalten wir zuerst die *Elasmobranchii* ab. Dies ist eine sehr alte Gruppe, die schon vom Silur bekannt ist (*Acanthodi*). Die eigentümlichen devonischen *Placodermen* (86) müssen wahrscheinlich als „bepanzerte Haifische" betrachtet werden. Die Elasmobranchii haben sich von dem „Fischstamme" abgespaltet, als die „Schwimmblase", die primär als Hilfsrespirationsorgan ausgebildet wurde, noch nicht vorhanden war. Auf diese Weise entbehren alle Elasmobranchier jeder Art von Schwimmblasen.

Die nächste große Gruppe der Fische, die *Actinopterygii*, die als Knochenfische in weiterem Sinn betrachtet werden können, sind auch schon im Devon vertreten. Wir zerlegen sie in 3 Gruppen, die die gradweise Reduktion des schweren, aus Ganoidschuppen und Platten bestehenden äußeren Skelettes und die entsprechende Verknöcherung des inneren Skelettes zeigen, ein Vorgang, der sicher mit dazu beigetragen hat, ein rascheres Schwimmen zu ermöglichen. Diese 3 Gruppen sind: die hauptsächlich paläozoischen *Chondrostei* (88, 89), die hauptsächlich mesozoischen *Holostei* (90) und die hauptsächlich rezenten *Teleostei* (91). Alle haben mehr oder weniger stark entwickelte Schwimmblasen.

Alle übrigen Wirbeltiere können wir in eine große Gruppe vereinigen, die nach SÄVE-SÖDERBERGH als *Choanata* bezeichnet werden kann. Die wichtigste Neuerwerbung ist hier, daß die Nasenöffnungen, im Gegensatz zu allen früheren Gruppen, jetzt nicht nur blind endende Vertiefungen bilden, sondern durch einen Kanal (Choanen) mit der Mundhöhle verbunden sind. Auf diese Weise kann jetzt das Wasser, später die Luft, durch die Nasenöffnungen, bei geschlossenem Mund, zu den Kiemen bzw. Lungen gelangen. Diese Gruppe hatte also gute Eignung, nicht nur im Wasser zu leben, sondern auch das Festland zu bevölkern.

Die zwei ersten Choanata-Gruppen, die wir noch zu den „Fischen" rechnen, sind die *Crossopterygii* (92) und die *Dipnoi* [Lungenfische (93)]. Bei beiden hat die „Schwimmblase" noch ihre primäre Funktion bewahrt und dient als Hilfsrespirationsorgan. Beide haben quastenförmigen Aufbau der paarigen Flossen, die als Vorstufe der Landtierextremitäten betrachtet werden können. Aus den Crossopterygiern haben sich die vierfüßigen Landtiere entwickelt (Eutetrapoda). Wir kennen die ersten *Stegocephalen* (Panzerlurche) schon vom jüngsten Devon. Die Lunge ist hier schon das alleinige Atmungsorgan, doch atmen die Larven aller Lurche noch mit Kiemen. Die Frage, ob die Amphibien eine natürliche systematische Einheit bilden, ist noch nicht endgültig gelöst. Die letzten Funde von ältesten Landtieren im Devon Ost-Grönlands haben auch Material für die mehrfach geäußerte Vermutung geliefert, daß die Lurche in Wirklichkeit vielleicht doch zwei isolierte Gruppen darstellen: die eine, die *Stegocephalen* (94) im weitesten Sinne und *Anuren* (96) umfaßt, stammt von Crossopterygiern, die zweite, die einige fossile Formen und die *Urodelen* (95) vereint, muß von den Dipnoi abgeleitet werden. Da diese Auffassung jedoch noch nicht als vollständig sicher betrachtet werden kann, haben wir die Verbindungslinie zwischen *Urodela* und *Dipnoi* mit einem Fragezeichen versehen.

Die ältesten Reptilien — *Cotylosauria* — stehen den ältesten Amphibien sicher sehr nahe. Sie sind schon vom Karbon bekannt. Der ganze Stamm der Kriechtiere zerspaltet sich sehr frühzeitig in eine Menge unabhängiger Äste, die sich sehr abweichend spezialisiert haben. Als Repräsentanten für die sekundär an das Wasserleben angepaßten Formen haben wir die *Ichthyosauria* (98) gewählt.

Einer der Äste, der auch vom Hauptstamme „Reptilia" ausgeht, führt zu den warmblütigen Vögeln, die viele Reptiliencharaktere haben und die durch den *Archäopteryx* — Urvogel — mit den Reptilien eng verbunden sind.

Eine sehr früh abgespaltete (Perm) Gruppe bilden die *Theromorpha* (104) oder die säugetierähnlichen Kriechtiere, aus welchen die Säugetiere sich schon in der Trias entwickelt haben. Entsprechend den Reptilien spalten sich die Säugetiere schon früh in eine Reihe mehr oder weniger unabhängiger Stämme, die sich an die verschiedensten Lebensweisen angepaßt haben und oft außerordentlich hoch spezialisiert sind. Der Primatenstamm, der den primitiven Insektivora nahe steht, hat, im Gegensatz zu dem größten Teil der anderen Gruppen, viele primitive Charakterzüge im Körperbau bewahrt, dafür aber wird bei den Primaten das Gehirn stärker und stärker entwickelt, und bei dem Menschen erreicht es eine Höhe, die allen anderen Tiergruppen weit überlegen ist.

Wie man sieht, haben wir auf unserer Tafel versucht, eine Übersicht des ganzen Tierreiches zu geben, und dabei sind sowohl fossile als auch rezente Formen berücksichtigt worden.

Bei eingehenderem Studium läßt sich jedoch noch vieles andere aus der Tafel „ablesen". Zum Beispiel das Verhältnis zwischen wasser- und landbewohnenden Tieren, ferner die verschiedenen Wege, die die verschiedenen Tiergruppen zur Lösung ein und derselben Aufgabe beschritten (das Fliegen bei Insekten, Reptilien, Vögeln und Säugetieren), die Konvergenzerscheinungen und so weiter.

Die Tafel liegt jetzt in Vielfarbendruck auf schwarzem Hintergrund in Form einer großen Unterrichtstafel (120 × 180) vor. (O. Norli Verl. Oslo, Norwegen, Preis norw. Kr. 15.)

Ein rezenter Crossopterygier entdeckt!

Durch die südafrikanische und die englische Presse geht die Nachricht von einer wahrhaft sensationellen zoologischen Entdeckung. Als im Dezember 1938 ein südafrikanischer Fischer bei East London sein Trawlnetz aus etwa 72 m Meerestiefe hervorzog, fand er in ihm neben den üblichen Fischen einen 1,5 m langen und an 57 kg schweren Fisch von stahlblauer Farbe, der ihm völlig unbekannt war. Das Tier lebte noch einige

Stunden. Südafrikanische Zoologen, die herbeigerufen werden, stellen fest, daß es sich nur um einen Vertreter der Crossopterygier handeln kann, einer Fischgruppe, die als längst ausgestorben gilt. Einen Bericht mit einer schönen Abbildung des neuen Fisches gab am 11. März 1939 ERROL I. WHITE (Deputy Keeper, Department of Geology, British Museum [Natural History]) in „The Illustrated London News".

Nach diesem Bericht ist die neue Fischart ein Angehöriger der Coelacanthiden, einer seit ihren ersten bekannten Auftreten (*Euporosteus* im Mitteldevon, *Diplocercides* im Oberdevon) rein marinen Ordnung der Crossopterygier. Die Crossopterygier sind eine Klasse der Fische, die in den letzten Jahrzehnten ganz besonders intensiv erforscht wird, weil aus ihnen oder ihren unmittelbaren Vorfahren die Vierfüßler hervorgegangen sind. Sie sind daher von größter phylogenetischer Bedeutung, und man ist bemüht, ihren Bau mit allen Mitteln neuzeitlicher Untersuchungstechnik zu klären (WATSON, STENSIÖ, SÄVE-SÖDERBERGH, MOY-THOMAS, WESTOLL, JARVIK, ROMER). Unter den rezenten Fischen sind nur die Lungenfische mit ihnen verwandt. Der oft als „Crossopterygier" bezeichnete *Polypterus* ist ein Ganoide, also ein Actinopterygier, und hat daher mit den Crossopterygiern nichts zu tun. Die ältesten bekannten Crossopterygier tauchen im marinen Unterdevon des Rheinlandes und im kontinentalen Unterdevon Spitzbergens auf (*Porolepis*). Im Mittel- und Oberdevon sind alle Ordnungen der Crossopterygier vertreten, die Crossopterygier erleben jetzt ihre Blütezeit. Im älteren Devon müssen auch die Stegocephalen, die ältesten bekannten Tetrapoden, aus ihnen hervorgegangen sein. Im Carbon setzt ein rapider Rückgang ein; im oberen Perm sind alle Familien und Gattungen erloschen — bis auf die Ordnung der Coelacanthiden, die noch bis in die obere Kreidezeit vertreten ist. (Wichtigste Gattungen: im Carbon — *Rhabdoderma*; im Perm — *Coelacanthus*; in der Trias — mehrere Gattungen; im Jura — *Undina*; in der Kreide — *Macropoma*.) Tertiäre oder rezente Arten hat man bisher nicht gekannt; die Crossopterygier galten als ein in der Oberen Kreide (also vor 50—60 Millionen Jahren) erloschener Tierstamm.

Um so überraschender ist die Entdeckung einer lebenden Art, eines wahrhaft „lebenden Fossils". Diese Entdeckung ist von viel größerer morphologischer Bedeutung als die der Mammutleichen im sibirischen Toteis oder die des lebenden Okapis im zentralafrikanischen Urwald. Sie reiht sich würdig an die Entdeckung der Dipnoer, der Brückenechse (*Sphenodon*) und der eierlegenden Säugetiere im vergangenen Jahrhundert.

Mit größter Spannung muß man der anatomischen Untersuchung des rezenten Coelacanthiden entgegensehen, vorausgesetzt, daß eine sachgemäße Konservierung durchgeführt worden ist. Man kann erwarten, daß dieses Tier trotz aller Spezialisiertheit noch genügend Merkmale aufweisen wird, die für die Crossopterygier typisch sind, uns aber an den fossilen Arten nicht zugänglich sind (Nervensystem, Sinnesorgane, Blutgefäßsystem, Kiemen, „Schwimmblase oder Lungen" usw.). Besondere Aufmerksamkeit verdienen alle Eigentümlichkeiten, die Übereinstimmungen mit dem Bauplan der Tetrapoden zeigen. Die „gestielten" paarigen und unpaarigen Flossen sehen schon für den Laien fremdartig genug aus. Hoffentlich gelingt es in Zukunft, weitere Exemplare des rezenten Coelacanthiden zu erbeuten und die Ökologie dieses Fisches zu erforschen. Wenn das Tier auch im flachen Küstenwasser gefangen worden ist, so stammt es doch aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Tiefsee, die für so manchen marinen Tierstamm das letzte Refugium vor dem endgültigen Aussterben darstellt. Mit Recht wird in den südafrikanischen und englischen Berichten die Erbeutung dieses Fisches als eine der bedeutendsten zoologischen Entdeckungen dieses Jahrhunderts gefeiert. WALTER GROSS, Berlin.

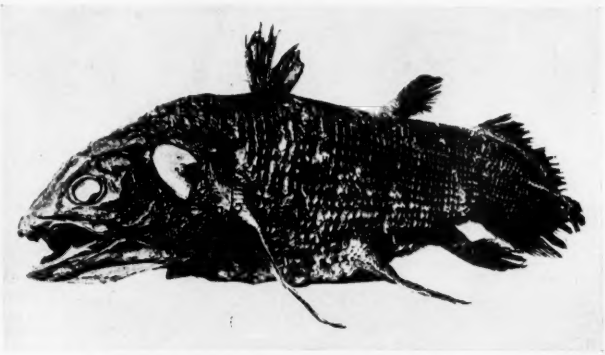


Fig. 1. Der neuentdeckte lebende Coelacanthide von der südafrikanischen Küste. Der nach hinten gekrümmte Schwanz erscheint perspektivisch verkürzt. Länge: an 1,5 m, Gewicht: an 57 kg, Farbe: stahlblau. Man beachte die gestielten Flossen, die Kehlplatten, den Unterkiefer und den Kiemendeckel!

Kurze Originalmitteilungen.

Für die kurzen Originalmitteilungen ist ausschließlich der Verfasser verantwortlich.

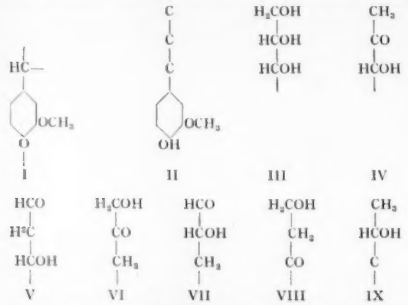
Zur Konstitution des Fichtenlignins.

Da der weitaus größte Teil des Fichtenlignins bereits in der Faser in hochkondensiertem Zustande vorliegt und der kleinere niedermolekulare Anteil während der Herausarbeitung großenteils kondensiert wird[1], macht es Schwierigkeiten, definierte Spaltstücke in größerer Menge zu gewinnen. Ungefähr 30 % des im Holze befindlichen Lignins lassen sich in ein Gemisch von Veratrumsäure und Isohemipinsäure umwandeln. Diese Feststellung konnte jetzt in einem wichtigen Punkte ergänzt werden. Es hat sich gezeigt, daß etwa ein Drittel der im Lignin vorhandenen methoxylhaltigen Komponente durch eine einfache Operation in Gestalt von reinem Vanillin herausgearbeitet werden kann; das sind 25 % des Lignins selbst. Für $^1/_3$ des methoxylhaltigen Anteils des Lignins oder $^1/_4$ des Lignins ist damit die Anordnung I erwiesen. Der ihr zugrunde liegende Baustein ist ein Derivat des Guajacylpropans, in dem die Seitenkette 3 Sauerstoffäquivalente trägt (II). Diese Auffassung[1] läßt für die Seiten-

[1] K. FREUDENBERG, F. SOHNS u. A. JANSON, Liebigs Ann. **518**, 62, und zwar 84 (1935); ferner spätere Arbeiten.

[1] K. FREUDENBERG, Tannin, Cellulose, Lignin. Berlin 1933.

kette des Ligninbausteins die Varianten III—IX zu, von denen wir III—V vorzugsweise als Beispiele diskutiert haben. Das gefundene Vanillin kann Bausteinen mit den Seitenketten III—VII entstammen. Aus den niedermolekularen Anteilen des Fichtenlignins hat unlängst H. HIBBERT[1] das Guajacylderivat mit der Seitenkette IX in Gestalt eines Äthers mit einer Ausbeute von 4% des gesamten Lignins herausgearbeitet. Einerlei, ob diese Komponente als solche



am Lignin teilnimmt oder aus IV durch Umlagerung entstanden ist, bedeutet ihre Isolierung eine teilweise Bestätigung unserer Auffassung. Allerdings deutet die mit Chromsäure aus Lignin entstehende Essigsäure (6%) darauf hin, daß die Komponenten IV oder IX nur etwa 18% des gesamten Lignins ausmachen können, Dadurch, daß sich H. HIBBERT nunmehr der Auffassung anschließt, daß das Lignin ein Abkömmling des Phenylpropans ist, bildet sich jetzt endlich eine breitere Grundlage für die Erörterung der Konstitution dieses Naturstoffes[2].

Heidelberg, Institut für die Chemie des Holzes und der Polysaccharide, den 12. März 1939.

KARL FREUDENBERG. WILHELM LAUTSCH.

Über einen neuen Effekt der Asymmetrie der Strahlung von Wasserstoffkanalstrahlen im elektrischen Felde.

Die Stark-Effektkomponenten der Balmer-Linien $H\beta$ und $H\gamma$ wurden in elektrischen Feldern in zwei entgegengesetzten Richtungen, beide senkrecht zur Kanalstrahl- und Felldlinienrichtung, gleichzeitig mit zwei Spektralapparaten beobachtet (s. Fig. 1).

Bei sorgfältigst parallel gestellten Kondensatorplatten besaßen in beiden Beobachtungsrichtungen die langwelligen

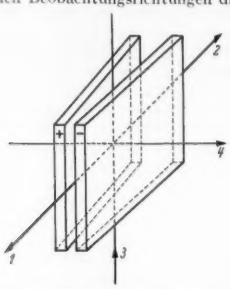


Fig. 1. Schematische Darstellung der experimentellen Anordnung. 1 und 2 Beobachtungsrichtungen. 3 Kanalstrahl. 4 Richtung des Feldes zwischen den beiden Feldplatten.

Komponenten der Aufspaltungsbilder die gleiche Breite wie die entsprechenden kurzwelligen. Sobald man aber den Platten eine geringfügige Neigung (etwa $^1/_2{}^\circ$) gegeneinander gab (s. Fig. 1) und dadurch das Feld inhomogen machte, ergab die Ausstrahlung in Richtung zunehmender Feldstärke für sämtliche kurzwelligen Komponenten der betrachteten Linie eine größere Linienbreite als für die entsprechenden langwelligen. Die gleichzeitige Beobachtung der Ausstrahlung in entgegengesetzter Richtung (abnehmendes Feld) ergibt genau das umgekehrte Resultat: die kurzwelligen Komponenten haben geringere Linienbreite als die langwelligen. Als Beispiel ist in Fig. 2 das Aufspaltungsbild der Linie $H\beta$ (Aufnahme Nr. 224) für Ausstrahlung in Richtung zunehmender Feldstärke angeführt.

Die Öffnungsverhältnisse der Spektralapparate waren durch Blenden so weit herabgesetzt, daß Doppler-Effekte

Fig. 2. Charakteristisches Aufspaltungsbild der Linie $H\beta$ für Ausstrahlung in Richtung *zunehmender* Feldstärke. Kurzwellige Komponenten breiter als langwellige. Dispersion des Spektrographen 9,6 A°/mm. 3,5fache Vergrößerung.

keinen wesentlichen Einfluß auf die Linienbreite haben konnten. Außerdem kann, wie eine einfache Überlegung zeigt, ein Doppler-Effekt nicht zur Erklärung des neuen Effektes herangezogen werden. Auch die in einer früheren Arbeit[1] festgestellte Veränderung in der Halbwertsbreite der langwelligen Komponente π-18 von $H\gamma$ gegenüber der kurzwelligen kommt zur Erklärung dieses Effektes nicht in Betracht. Im Gegensatz zu dem neuen Effekt tritt nämlich die früher beobachtete Erscheinung im homogenen Feld und erst bei sehr hohen Feldstärken in der Nähe der Existenzgrenze der Linie auf.

Der an $H\beta$ beobachtete Effekt tritt auch an $H\gamma$ auf. Veränderungen des Strahlquerschnitts ließen den Effekt bestehen. Der Strahl lief stets frei, ohne die Kondensatorplatten zu streifen, durch das Feld. Wegen eines evtl. Druckeinflusses wurden die Untersuchungen auch auf das Abklingleuchten ausgedehnt. Die Apparatur war so eingerichtet, daß Druck- und Abklingleuchten unmittelbar nacheinander auf dieselbe Platte aufgenommen werden konnten. Die Photometerkurven von Druck- und Abklingleuchten fielen vollkommen gleich aus. Eine Druckerniedrigung von etwa dem Faktor 1000 hatte danach keinen Einfluß auf den Effekt.

Die Untersuchungen ergaben somit das eindeutige Resultat, daß die Ausstrahlung unter den vorliegenden Verhältnissen asymmetrisch erfolgt.

Die Arbeit führte ich im Wintersemester 1936/37 im Institut für Experimentalphysik der Universität Kiel aus. Aus Gründen, die mit der Arbeit nicht in Zusammenhang stehen, verzögerte sich leider ihre Veröffentlichung. Eine ausführliche Veröffentlichung dieser Arbeit erscheint demnächst.

Berlin-Schöneberg, den 15. März 1939. R. GEBAUER.

Biologischer Vergleich von synthetischem und natürlichem Adermin.

Zur quantitativen Bestimmung der biologischen Wirksamkeit des synthetischen Adermins[2] wurde auf Anregung von Herrn Prof. RICHARD KUHN zunächst der Einfluß auf

[1] A. B. CRAMER, M. J. HUNTER u. H. HIBBERT, J. amer. chem. Soc. 61, 509, 516 (1939).

[2] K. FREUDENBERG in: Fortschritte der Chemie organischer Naturstoffe, Band II (erscheint demnächst).

[1] R. GEBAUER u. H. RAUSCH VON TRAUBENBERG, Z. Physik 71, 291 (1931).

[2] R. KUHN, K. WESTPHAL, G. WENDT u. O. WESTPHAL, Naturwiss. im Druck (6. März 1939).

Wachstum und Säurebildung durch Streptobacterium plantarum (Bacterium acetylcholini Keil 10 S) in der bereits beschriebenen Weise[1] gemessen. Fig. 1 stellt die zeitliche Zunahme der Trübung E dar. Diese wurde mit einem lichtelektrischen Colorimeter nach LANGE gemessen. Sie ist ein Maß für die gebildete Zellmenge. Aus Fig. 2 sind die nach 90 Stunden beobachteten Trübungsgrade E und p_H-Werte (mit der Chinhydron-Elektrode gemessen) ersichtlich. Man

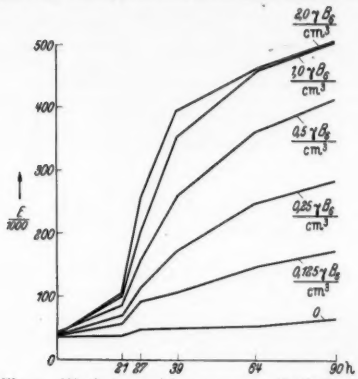


Fig. 1. Wachstumswirkung von synthetischen Adermin (Mittelwerte aus je 3 Versuchen).

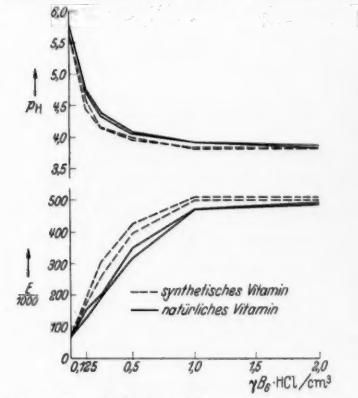


Fig. 2. Säurebildung und Zellvermehrung nach 90 Stunden.

erkennt, daß das synthetische Adermin etwas wirksamer ist als das zum Vergleich angewandte Vitaminpräparat aus Reiskleie, doch stimmen die Endwerte innerhalb der Fehlergrenzen überein.

Das im Wissenschaftlichen Laboratorium von E. MERCK gewonnene 2.4-Dimethyl-3-oxy-5-oxymethyl-pyridin (Schmp. des Chlorhydrates 254°) zeigt bemerkenswerterweise an Streptobacterium plantarum ebenfalls eine gewisse Wachstumswirkung. Es wurden allerdings erst mit 50fach größeren Mengen als von B_6-chlorhydrat Werte für Säurebildung und Zellvermehrung erhalten, die 30—40 % derjenigen betrugen, die in Fig. 2 dargestellt sind. An der dermatitischen Ratte ist das 4-Desoxyadermin in einmaligen Gaben nach TH. MOLL bis zu 1000 γ unwirksam geblieben.

Pharmakologisches Institut der Universität Heidelberg, den 18. März 1939. E. F. MÖLLER.

Forschungslaboratorien E. Merck, Chemische Fabrik, Darmstadt. O. ZIMA, F. JUNG, TH. MOLL.

[1] E. F. MÖLLER, Hoppe-Seylers Z. **254**, 285 (1938).

Übermikroskopische Untersuchung der Blaustruktur der Vogelfeder.

Schon seit langem war bekannt, daß die Blaufärbung der Vogelfeder nicht durch ein Pigment, sondern durch die sog. Blaustruktur hervorgerufen wird. Diese hat ihren Sitz in den umgestalteten Markzellen der Federäste (Rami), den sog. Kästchenzellen, die mit feinen, lufthaltigen Poren durchsetzt sind und ein „trübes Medium" darstellen. Der Bau dieser Poren war von HAECKER und MEYER[1] einerseits und von KNIESCHE[2] andererseits einer Untersuchung unterzogen worden. Alle 3 Autoren kamen zu der Überzeugung, daß die Zellwandungen von radiär zum Zellmittelpunkt angeordneten Röhrchen durchzogen würden. Das von KNIESCHE entworfene Schema seiner Kanälchen ist in Fig. 1 wiedergegeben. Auf Grund längerer Versuche, die demnächst

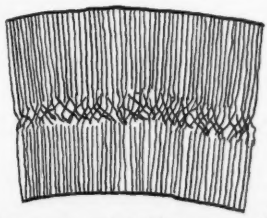
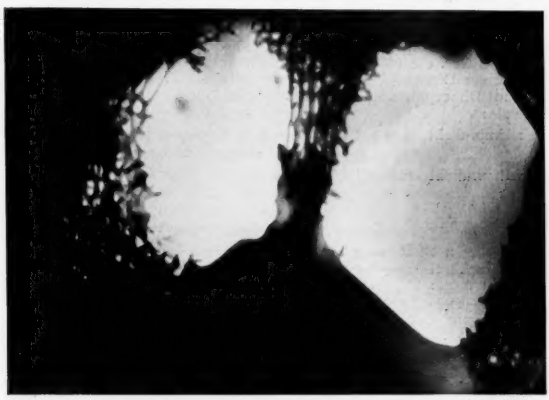


Fig. 1. Schema der Wandstruktur von Kästchenzellen nach KNIESCHE.



II 280/39

Fig. 2. Wandstruktur einer Kästchenzelle von Pitta maxima (Flügeldeckfeder), elektronenoptisch 10000 : 1.

in größerem Zusammenhang im Journal für Ornithologie mitgeteilt werden sollen, kam der eine von uns (F.) zu einer Ablehnung dieser Vorstellungen. Es gelang ihm der Nachweis, daß die Wandungen der Kästchenzellen aus einem schwammartigen Keratingewebe bestehen müssen. Da diese Struktur jedoch infolge ihrer weit unter den Lichtwellenlängen liegenden Abmessungen mit einem lichtoptischen Mikroskop nicht sichtbar zu machen war, untersuchten wir die Kästchenzellen mit dem Siemens-Übermikroskop nach E. RUSKA und B. v. BORRIES[3, 4]. Eine Darstellung der angewandten Methodik wird demnächst in dieser Zeitschrift

[1] V. HAECKER u. G. MEYER, Zool. Jb. Abt. System., Ökol. u. Geogr. **15**, 267 (1901—1902).

[2] G. KNIESCHE, Zool. Jb. Abt. Anat. u. Ontog. **38**, 327 (1914).

[3] E. RUSKA, Z. Physik **87**, 580 (1934).

[4] B. v. BORRIES u. E. RUSKA, Wiss. Veröff. Siemens **17**, 99 (1938).

erscheinen[1]. Zur Untersuchung gelangten in Xylol ausgewaschene Paraffinschnitte der Rami der blauen Flügeldeckfeder von Pitta maxima. Auf der in Fig. 2 wiedergegebenen Aufnahme erkennt man an den Rändern der Zellwandungen deutlich eine schwammig-wabige Feinstruktur des Keratins. Es handelt sich demnach nicht um einen röhrenförmigen Aufbau, wie seither angenommen wurde. Die lufthaltigen Räume haben Abmessungen von 100 bis 250 $m\mu$, die dünnsten Teile der Hornstruktur sind nur 15 bis 20 $m\mu$ stark. Mit der Sichtbarmachung dieses Feinbaues ist, nachdem DRIEST und MÜLLER[2] die Brauchbarkeit des Übermikroskops für die Untersuchung zoologischer Objekte bereits 1935 dargetan haben, erstmalig eine spezielle Fragestellung der Zoologie geklärt worden.

Berlin, Ornithologische Abteilung des Zoologischen Museums der Universität, und Berlin-Siemensstadt, Laboratorium für Elektronenoptik der Siemens und Halske A.G., den 22. März 1939. FRITZ FRANK. HELMUT RUSKA.

Die Kristallstrukturen des metallischen Scandiums.

Herr Prof. Dr. W. FISCHER, Freiburg i. Br., hatte die Freundlichkeit, mir einige Proben metallischen Scandiums [W. FISCHER, K. BRÜNGER, H. GRIENEISEN, Z. anorg. u. allg. Chem. **231**, 54 (1937)] zur Feststellung der Struktur dieses Elementes zu überlassen. Das Material lieferte Debye-Aufnahmen, deren Linien im allgemeinen recht unscharf und daher schlecht vermeßbar waren. Nur in einem Fall — es handelte sich um dasjenige Präparat, an dem W. FISCHER Dichtemessungen vorgenommen hatte — wurden bessere Bilder erhalten. Auswertungsversuche ergaben, daß ein Teil der aufgefundenen Linien einem kubischen, die übrigen einem hexagonalen Gitter zugeordnet werden konnten. Zur genaueren Auswertung wurde eine Photometrierung mit dem MOLLschen Registrierphotometer herangezogen. Es fanden sich ein kubisch-dichtes und ein hexagonal-dichtes Gitter, die beide bestens mit der von W. FISCHER gemessenen Dichte ($d_{pyk} = 3{,}1$) zusammenpassen, so daß man auf Dimorphie schließen muß. Die Meßergebnisse sind folgende:

1. kub.-dicht $a = 4{,}532 \pm 0{,}005$ Å $\quad d_R = 3{,}20 \pm 0{,}01$, Atomvolumen = 14,1

2. hex.-dicht $a = 3{,}30 \pm 0{,}01$ Å, $c = 5{,}23 \pm 0{,}01$ Å, $c/a = 1{,}585$; $d_R = 3{,}02 \pm 0{,}04$, Atomvolumen = 14,9

Mit diesen Strukturen fügt sich Scandium bestens zu seinen Nachbarn im periodischen System, wie die folgende Übersicht zeigt:

Mg	hex.-d.	Al	kub.-d.	(Si	kub. Diamant-Typ)
Ca	kub.-d.	Sc	kub.-d. hex.-d.	Ti	hex.-d. kub.-rz.
Sr	kub.-d.	Y	hex.-d.	Zr	hex.-d. kub.-rz.

Eine ausführlichere Mitteilung folgt in der Z. anorg. u. allg. Chemie.

Hannover, Institut für anorgan. Chemie der Technischen Hochschule, den 22. März 1939. K. MEISEL.

Zur Theorie des Gastrennungsverfahrens von Clusius und Dickel[3].

Ein Gemisch von 2 Gasen sei in einem vertikalen, rechtwinkligen Kasten eingesperrt, der in horizontaler Richtung unendlich lang ist. Die beiden Seitenwände werden auf verschiedener Temperatur gehalten. Boden und Deckel seien netzartig ausgebildet, so daß zwar kein Konvektionsstrom, wohl aber ein Diffusionsstrom hindurchtreten kann zu Vorratsbehältern, die wir uns oben und unten angeschlossen denken.

Ist $h \gg d$ (s. Fig. 1), so kann man die Konvektionsgeschwindigkeit $v = v_z = v(x)$ setzen (s. Fig.) und man hat als Stationaritätsbedingung (Gleichgewicht zwischen Konvektion, Diffussion und Thermodiffusion)

$$\frac{\partial}{\partial x}\left[-D\frac{\partial \lambda}{\partial x} - \alpha\lambda(1-\lambda)\frac{D}{T}\frac{dT}{dx}\right] - D\frac{\partial^2\lambda}{\partial z^2} + v\frac{\partial\lambda}{\partial z} = 0. \quad (1)$$

Hierin bedeutet λ den Molenbruch der Komponente „1", D die Diffusionskonstante, T die absolute Temperatur. Die Thermodiffusionskonstante α ist für Isotope (Massen $m_{1,2}$) nach CHAPMAN $\approx \frac{2}{3}\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}$. Der zugrundegelegte Ausdruck für den Thermodiffusionsstrom entsteht aus dem von CHAPMAN[1] angegebenen durch eine geringe Vereinfachung. Zu (1) hinzu kommen die Randbedingungen

$$\left.\begin{array}{ll} \text{für } x = 0, d: & -D\frac{\partial\lambda}{\partial x} - \alpha\lambda(1-\lambda)\frac{D}{T}\frac{dT}{dx} = 0, \\ \text{für } z = 0: & \lambda(x,0) = \text{const} = \Lambda, \\ \text{für } z = h: & \lambda(x,h) = \Lambda + \Delta\Lambda. \end{array}\right\} \quad (2)$$

Λ, $\Lambda + \Delta\Lambda$ bedeuten die Konzentrationen in den Reservoiren. Wenn $\Delta\Lambda$ beliebig gewählt ist, fließt im allgemeinen ein Teilchenstrom in der z-Richtung:

$$\mathfrak{N}_z = \frac{N}{d}\int_0^d\left(-D\frac{\partial\lambda}{\partial z} + v\lambda\right)dx, \quad (3)$$

(N = Teilchenzahl pro ccm, $\mathfrak{N}_z$ = Teilchenzahl pro qcm · sec). Die Konvektionsgeschwindigkeit läßt sich leicht hydrodynamisch berechnen. Man findet

$$v = \frac{1}{6}\cdot\frac{\mu g p_0}{\eta R T_m}\cdot\frac{\Delta T}{T_m}\cdot\frac{1}{d}\cdot x\left(x - \frac{d}{2}\right)(d - x). \quad (4)$$

(μ = Molekulargewicht in Gramm, p_0 = Druck, $\mu g p_0/RT_m$ = spezifisches Gewicht in dyn, η = Zähigkeit, ΔT = Temperaturdifferenz, T_m = mittlere Temperatur.)

Fig. 1. Vertikalschnitt durch den Kasten.

Die durch (1), (2) und (4) gegebene Randwertaufgabe kann man näherungsweise lösen durch Entwicklung nach α und Fourier-Zerlegung. Mit den Abkürzungen

$$\left.\begin{array}{l} d^* = \sqrt[3]{450\cdot\frac{RT_m}{\mu g p_0}\cdot\frac{T_m}{\Delta T}\cdot D\cdot\eta}, \\ H^* = \frac{0{,}79}{\alpha}\cdot\frac{T_m}{\Delta T}\cdot\frac{1 + \left(\frac{d}{d^*}\right)^6}{\left(\frac{d}{d^*}\right)^2}\cdot d^* \end{array}\right\} \quad (5)$$

findet man als Zusammenhang zwischen der Teilchenstromdichte $\mathfrak{N}_z$ und der Konzentrationsdifferenz $\Delta\Lambda$, vorausgesetzt, daß $\Delta\Lambda \ll \Lambda$,

$$\mathfrak{N}_z = -ND\left[1 + \left(\frac{d}{d^*}\right)^6\right]\cdot\left[\frac{\Delta\Lambda}{h} + \frac{\Lambda(1-\Lambda)}{H^*}\right]. \quad (6)$$

Nach hinreichend langer Zeit setzen sich die beiden Reservoire ins Gleichgewicht, d. h. es geht $\mathfrak{N}_z \to 0$; dann ist nach (6)

$$\Delta\Lambda = -\Lambda(1-\Lambda)\cdot\frac{h}{H^*}. \quad (7)$$

$\Delta\Lambda$ ist ist am größten, wenn $d = 0{,}89\ d^*$ gemacht wird. Bei $\Delta T/T_m = 0{,}5$ und $p_0 = 1$ atm ist für Luft $d^* \approx 0{,}4$ cm und das günstigste $H^* \approx 30$ cm. Da die CHAPMANsche Theorie erfahrungsgemäß zu große α liefert, hat man zu erwarten, daß der gefundene Wert für $H^*_{\min}$ zu klein ist. Umgekehrt ist es möglich, aus der beobachteten Entmischung mittels der Gln. (5) und (7) die Thermodiffusionskonstante zu berechnen.

Für das Verhältnis der Trennung mit und ohne Konvektion ($\Delta\Lambda$ bzw. $\Delta\Lambda_0$) findet man, wenn $d = 0{,}89\ d^*$,

$$\frac{\Delta\Lambda}{\Delta\Lambda_0} = 0{,}67\cdot\frac{h}{d^*},$$

[1] H. RUSKA, Naturwiss. (1939) im Druck.

[2] E. DRIEST u. H. O. MÜLLER, Z. wiss. Mikroskopie **52**, 53 (1935).

[3] K. CLUSIUS u. G. DICKEL, Naturwiss. **26**, 546 (1938); **27**, 148 (1939).

[1] S. CHAPMAN, z. B. Phil. Mag. **38**, 182 (1919).

woraus die starke Wirksamkeit der Konvektion erhellt ($h \gg d$!). — Schaltet man mehrere Kästen aneinander (Gesamtlänge H), so erhält man durch Integration von (7)

$$\frac{1-A_2}{A_2} = \frac{1-A_1}{A_1}\, e^{H/H^*}. \tag{8}$$

($A_{1,2}$ = Molenbruch der schweren Komponente unten bzw. oben.)

Mittels (6) kann man die Zeit berechnen, bis sich zwei Reservoire von anfänglich gleichem A ins Gleichgewicht setzen. Man findet bei Luft für Behälter von 1 l und $\Delta T/T_m = 0{,}5$ mehrere Stunden. Ein anderes, für die Praxis geeigneteres Maß der Ergiebigkeit des Verfahrens erhalten wir, wenn wir uns A_1 fest gegeben denken, während am oberen Ende (A_2) dauernd Gas entnommen werden soll, so daß ein Durchfluß in der z-Richtung stattfindet. Bei nicht zu großer Entnahme und $H \gg H^*$ findet man, indem man (4) entsprechend erweitert, an Stelle von (8)

$$A_2 = (1-\gamma)^2 \cdot \frac{A_1}{1-\gamma-A_1} \cdot e^{-\frac{H(1-\gamma)}{H^*}}, \tag{9}$$

wo γ mit der Entnahme v_0 (= Volumen pro qcm · sec) so zusammenhängt:

$$\gamma = \frac{v_0 \cdot H^*}{D}. \tag{10}$$

Dabei zeigt sich, daß für die Entnahme eine obere Grenze existiert:

$$v_{0,\max} = (1-A_1) \cdot \frac{D}{H^*}. \tag{11}$$

Falls $v_0 \geqq v_{0,\max}$, so gilt (9) nicht mehr, und man kommt bei keinem noch so großen H unter die Konzentration

$$A_{2,\min} = A_1 - \frac{A_1(1-A_1) \cdot D}{v_0 \cdot H^*}$$

herab. — Bei Erhöhung des Drucks bleibt, wenn stets $d = 0{,}89\, d^*$ gemacht wird und die Entmischung sich nicht ändern soll, der Energieverbrauch und die pro Sekunde gewonnene Masse eines Isotops dieselbe.

Der Vergleich mit noch unveröffentlichten Versuchen, die mir Herr Prof. CLUSIUS und Herr DICKEL zugänglich machten und bei denen eine zylindrische Anordnung gewählt war, bestätigte die Gln. (5) und (7) hinsichtlich der Abhängigkeit der Entmischung vom Plattenabstand sowie Gl. (8) und den Absolutwert von d^* (bzw. H^*), wenn man zur Berücksichtigung der Zylindersymmetrie statt der Temperaturdifferenz ΔT zwischen Draht und Wand eine geeignete (kleinere) Temperaturdifferenz $(\Delta T)_{\text{effektiv}}$ in den Gln. (5) einsetzt.

Eine ausführlichere Darstellung der Theorie wird an anderer Stelle erscheinen. Herrn Prof. CLUSIUS bin ich für die Problemstellung und anregende Diskussionen zu großem Dank verpflichtet, ebenso Herrn DICKEL für die freundliche Mitteilung seiner experimentellen Ergebnisse.

München, Institut für theoretische Physik, den 26. März 1939.

LUDWIG WALDMANN.

Besprechungen.

LANGENBECK, WOLFGANG, **Lehrbuch der organischen Chemie.** Dresden-Leipzig: Theodor Steinkopff 1938. XIV, 537 S. und 5 Abbild. 15 cm × 23 cm. Preis geb. RM 15.—.

Das Werk von LANGENBECK ist ein *organisches* Chemielehrbuch und soll nach dem ausdrücklichen Willen des Verfassers nicht mehr und nicht weniger sein. Als solches ist es in verschiedener Hinsicht bemerkenswert. Die *Systematik* nimmt, entgegen der bisherigen Übung, nur knapp die Hälfte des Raumes ein (241 von 524 Textseiten), der Rest ist nach *speziellen Arbeitsgebieten* wie folgt gegliedert: Kohlehydrate, 56 S.; Eiweißstoffe, 32 S.; Isoprenabkömmlinge, 51 S.; Farbstoffe, 64 S.; Alkaloide und andere stickstoffhaltige Naturstoffe, 36 S.; Katalyse in der organischen Chemie, 43 S.

Dieser Einteilung möchte der Ref. um so eher zustimmen, als er seiner Vorlesung seit längerer Zeit eine mit dieser praktisch identische Disposition selbst zugrunde legt. Verkennen darf man freilich nicht, daß diese Lösung ein Kompromiß ist, wenn sie sich auch aus dem gegenwärtigen Zustand der Disziplin zwingend ergibt, sobald die einzelnen brennenden Probleme der Gegenwart nicht nur gestreift, sondern auch einigermaßen ausführlich behandelt werden sollen. Diese Forderung erfüllt in bisher nicht dargebotener Weise der *Katalyse*-Abschnitt des Buches, der vornehmlich der physiologisch-chemischen Forschung gewidmet ist. Aber auch technisch wichtige katalytische Prozesse finden Beachtung; so weist das Register über *Kunstharze* und *Kunststoffe* 6 Stellen nach, unter dem Stichwort *Kautschuk* findet man deren 4. Am Beispiel des Vinylacetats ist auch die autokatalytische Polymerisation behandelt. Die chemischen Kampfstoffe sind gebührend vertreten.

Die Stoffauswahl, das mißlichste, erscheint geglückt; die Schreibweise ist klar und anschaulich, sie entspricht gut dem Fassungsvermögen des Leserkreises. Der Formelapparat steht in vernünftigem Verhältnis zum Text und ist mit Überlegung ausgestaltet. An wichtigen, nicht allzu zahlreichen Stellen ist die Originalliteratur zitiert; hierzu möchte Ref. bemerken, daß der chemische Nachweis der *Alkylradikale* zuerst von F. HEIN und nicht von PANETH erbracht worden ist, was noch nicht genügend bekannt zu sein scheint. Über die Bedeutung der Polymorphieerscheinungen für die Didaktik kann man geteilter Meinung sein; ein Hinweis auf die Erscheinung als solche wäre jedoch auch in einem solchen Lehrbuch nicht unangemessen, etwa beim Benzophenon oder bei der cis-Zimtsäure, aber auch beim Kalkstickstoffprozeß wäre Gelegenheit, die praktisch bemerkenswerte Polymorphie des Calciumcarbids zu erwähnen. Schließlich dürfte sich auch ein Hinweis auf die Existenz der kristallinen Flüssigkeiten empfehlen.

Solche und ähnliche Wünsche ließen sich wohl bei einer Neuauflage leicht berücksichtigen, ohne den Umfang und damit den vorbildlich niedrigen Preis des vorzüglich ausgestatteten Buches zu belasten, dem der Referent eine gute Aufnahme wünschen möchte. Es führt von den klaren und einfachen Grundlagen des Faches zu den dringlichsten Problemen der Zeit — hoffentlich kommt auch *die* Zeit, in der man nicht mehr mit LANGENBECK resignierend sagen muß, daß „die leitenden Theorien (der organischen Chemie) bereits gegen Ende des vorigen Jahrhunderts im wesentlichen abgeschlossen waren" und wo „das riesenhafte experimentelle Material" zu neuer, eigenständiger, organisch-chemischer Theorienbildung führt.

C. WEYGAND, Leipzig.

HEBERER, GERHARD, **Die mitteldeutschen Schnurkeramiker.** (Veröffentlichungen der Landesanstalt für Volkheitskunde zu Halle, 1938, Heft 10: Beiträge zur Rassengeschichte Mitteldeutschlands.) Halle (Saale): Gebauer-Schwetzschke Buchdruckerei A.-G. VI, 44 S. und 16 Tafeln. 21 cm × 29 cm. Preis geh. RM 8.—.

HANS HAHNE, der Schöpfer der Landesanstalt für Volkheitskunde zu Halle, vertrat stets den Standpunkt, daß das eigentliche Wesen der vorgeschichtlichen Kulturen, ihre Gemeinsamkeiten und ihre Verschiedenheiten, nur verstanden werden können, wenn man die rassische Gleichartigkeit oder Verschiedenheit der Kulturträger untersucht. Denn Kulturen bestehen nicht aus sich selbst heraus, sondern sie sind das Werk menschlicher Schaffenskraft und damit jeweils geformt und bestimmt durch die Artung ihrer Schöpfer. Es ist

selbstverständlich, daß die Landesanstalt nach dem Tode HAHNES ihre Arbeit auf diesem von ihrem Begründer seit langen Jahren gewiesenen Weg fortsetzt. Das vorliegende Werk HEBERERS ist ein Beweis dafür. HAHNE hat einen glücklichen Griff getan, als er HEBERER dazu ausersah, das in Mitteldeutschland vorliegende anthropologische Fundmaterial der jüngeren Steinzeit systematisch durchzuarbeiten und zu veröffentlichen. Wir sind HEBERER zu großem Danke verpflichtet, daß er sich dieser für die Vorgeschichtsforschung so außerordentlich wichtigen Aufgabe unterzogen hat, die nicht der Vorgeschichtler, sondern nur ein mit allem Rüstzeug seiner Wissenschaft versehener Anthropologe durchführen kann. Die vorliegende Arbeit HEBERERS über die mitteldeutschen Schnurkeramiker ist eine streng naturwissenschaftliche Untersuchung und wird ein grundlegendes Werk der Jungsteinzeitforschung bleiben. Es ist sehr zu begrüßen, daß HEBERER unter den Jungsteinzeitkulturen zunächst die Schnurkeramik herausgegriffen hat. Handelt es sich dabei doch um eine der wichtigsten *indogermanischen* Kulturen! Um so betrüblicher war es, daß bis heute der Vorgeschichtler über die wirkliche rassische Beschaffenheit der Schnurkeramiker nur mangelhaft Bescheid wußte. Es hatte sich auf Grund einiger alter Arbeiten von SCHLIZ, die sich auf zahlenmäßig sehr geringes Material stützen, die Meinung eingebürgert, die Schnurkeramiker seien extrem nordisch, d. h. nordisch im engeren Sinne, gewesen. HEBERER zeigt uns an Hand der genauen Untersuchung von 29 Funden, daß diese alte Lehrmeinung nicht stimmt. Wohl waren die Schnurkeramiker nordisch, aber sie waren es im *weiteren* Sinne! Sie waren nordisch-fälisch in so inniger Durchdringung dieser beiden Komponenten, daß man HEBERER wohl Recht geben muß, wenn er vermutet, daß nordische und fälische Rasse eigentlich nicht so scharf getrennt werden dürfen, wie es gelegentlich geschieht: „Man kommt der Wirklichkeit aber wohl näher, wenn man das Bild, welches die schnurkeramischen Populationen bieten, auffaßt als einen Ausdruck der großen Variationsbreite innerhalb der nordeuropäischen Langkopfgruppe ganz allgemein, deren Extremtypen das sind, was wir als typisch nordisch und typisch fälisch zu bezeichnen pflegen und die gelegentlich, wohl durch Auslese, auch populationsweise erscheinen." Ebenso wichtig ist aber auch eine negative Feststellung: Andersartige rassische Komponenten hat die Schnurkeramik nicht aufzuweisen. Somit ist erwiesen, daß die Schnurkeramiker reinrassig nordisch waren, und zwar nordisch im weiteren Sinne. Damit ist auch auf die Frage nach der Urheimat des Indogermanentums eine sehr entscheidende Antwort erteilt; denn daran, daß die Schnurkeramiker ein wichtiges indogermanisches Quellvolk waren, wird heute kaum noch gezweifelt. Der Nachweis ihrer rein nordischen Artung zeigt jedoch klar, daß diese Indogermanen nicht aus dem Osten eingewandert sein können. Ein nordisches Volk kann nicht im Osten entstanden sein; das dürfen wir heute auf Grund der Forschungen von RECHE wohl sagen. Ebenso steht fest, daß das Ur-Indogermanentum, das sich als herrschende Schicht über die später die indogermanischen Einzelsprachen sprechenden Völker legte, wirklich nordrassisch war. Dafür sind genügend Belege vorhanden. So schließt sich der Kreis, und HEBERER hat so an der Lösung der Indogermanenfrage im nord- und mitteleuropäischen Sinne entscheidend mitgearbeitet. Dieser Tatsache ist sich HEBERER bewußt. Er kennt das Problem sehr genau und ist daher in der Lage, eine vorzügliche Einleitung zu seiner Arbeit zu geben: „Schnurkeramik und Indogermanenfrage". Sie ist knapp und klar und zeigt, daß HEBERER über den Stand der Vorgeschichtsforschung auf diesem Gebiet völlig im Bilde ist. Diese Zusammenfassung ist auch für den Fachvorgeschichtler wertvoll, und für denjenigen, der nicht unmittelbar mit den Problemen vertraut ist, ist sie ein ausgezeichneter Wegweiser.

Nach diesem Auftakt darf man der Fortsetzung dieser von der Landesanstalt unter dem Titel „Beiträge zur Rassengeschichte Mitteldeutschlands" herausgegebenen Reihe mit freudiger Erwartung entgegensehen. HEBERER wird mit Ausnahme der Glockenbecherkultur sämtliche jungsteinzeitlichen Kulturen Mitteldeutschlands und ebenso die frühbronzezeitliche Leubinger (Aunjetitzer) Kultur bearbeiten. Dabei wird auch die Frage geklärt werden, ob die Bandkeramik zu den indogermanischen Kulturen zu rechnen ist, oder nicht. Referent ist auf Grund ihrer kulturellen Gegensätzlichkeit zum nordischen Kreis mit vielen anderen Vorgeschichtlern der Ansicht, daß sie ursprünglich nicht indogermanisch ist. HEBERER, der die Bandkeramiker bereits in Arbeit hat, deutet an, daß er die letztgenannte Meinung teilt, weil sehr starke rassische Unterschiede zu den übrigen indogermanischen Gruppen festzustellen sind. Es ist bestimmt zu hoffen, daß HEBERER diese Frage ihrer Lösung auf naturwissenschaftlichem Wege zuführen wird. F. K. BICKER, Halle.

STEINIGER, FRITZ, **Warnen und Tarnen im Tierreich.** Ein Bildbuch zur Schutzanpassungsfrage. Berlin-Lichterfelde: Hugo Bermühler 1938. 91 S. und 91 Abbild. 17 cm × 25 cm. Preis geb. RM 4.80.

In der deutschen Literatur fehlte es bisher an einem Bilderwerk, in dem die theoretisch so wichtige und seit den Tagen DARWINS so vielfach erörterte Frage der Schutzanpassung und der Mimikry behandelt wird. Das Buch von STEINIGER füllt diese Lücke in sehr erfreulicher Weise aus. Der Verfasser selbst nennt es im Vorwort mit großer Bescheidenheit eine Sammlung photographischer Tierbilder. Es bietet aber sehr viel mehr. Die Photographien sind ganz vorzüglich. Alle Typen der Schutzanpassung sind, soweit sie in der deutschen Fauna sich finden, meisterhaft dargestellt. Es bedeutet neben diesen Vorzügen sehr wenig, daß die Beschriftung der Bilder nicht in sämtlichen Fällen zutreffend ist.

Der Text gibt dem Leser eine gute Übersicht über die verschiedenen Formen der Schutzanpassung, sowie über die Gedanken, die die Freunde und die Gegner dieser Lehre in den letzten 70 Jahren entwickelt haben. Es ist dies ein sehr großes und sehr schwieriges Gebiet, dessen vollständige Bearbeitung mehrere dicke Bände füllen würde. Unter diesen Umständen ist es selbstverständlich, daß STEINIGER nur versucht hat, die Probleme zu skizzieren. Dieses ist ihm aber in glücklicher Form gelungen, und die lebendige Darstellung wird gewürzt durch die Einstreuung vieler Beobachtungen, die der Verfasser selbst an den verschiedensten Tieren hat machen können. Für den Fachkenner werden diese Beobachtungen wohl das Wichtigste sein und so hoffe ich, daß das schöne Buch nicht nur in die Hände naturbegeisterter Laien kommen wird, sondern auch in den wissenschaftlichen Bibliotheken die ihm zukommende Würdigung finden wird.

W. v. BUDDENBROCK, Halle a. d. S.

Herausgeber und verantwortlicher Redakteur: FRITZ SÜFFERT, Berlin W 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck der Spamer A.-G. in Leipzig.

Drosophila melanogaster Meig

Eine Einführung in den Bau und die Entwicklung

Von **Eduard H. Strasburger**

Kaiser Wilhelm-Institut für Hirnforschung in Berlin-Buch

Mit 71 Abbildungen. IV, 60 Seiten. 1935. RM 6.90

Auf 23 Seiten Text und in 71 Abbildungen wird nach Vorbemerkungen über Zucht- und Untersuchungstechnik auf Grund der Literatur und umfangreicher eigener Ergänzungsuntersuchungen ein gedrängter Überblick über die äußere Morphologie und die innere Anatomie unter Berücksichtigung histologischer Daten von Larve, Puppe und Imago unseres Vererbungshaustieres gegeben. Ein kurzes Kapitel, in dem die wenigen bekannten Tatsachen über die Embryonalentwicklung zusammengefaßt werden, beschließt die Arbeit. Das Heft wird allen denen erwünscht sein, die über die im Vererbungsexperiment untersuchten Einzelmerkmale hinaus eine Kenntnis des ganzen Organismus wünschen, und es kann als erste Grundlage bei der Untersuchung von Erbänderungen des inneren Baues dienen. Besonders für den Schulunterricht, in dem Drosophila vielfach Boden gefaßt hat, wird es seinen Zweck erfüllen. *„Die Naturwissenschaften"*

Experimentelle Beiträge zu einer Theorie der Entwicklung

Von Professor Dr. **Hans Spemann,** Freiburg i. Br.

Deutsche Ausgabe der Silliman Lectures, gehalten an der Yale University im Spätjahr 1933

Mit 217 Abbildungen. VIII, 296 Seiten. 1936. RM 27.—; gebunden RM 29.60

Diesem Buche liegen die vom Verfasser im Jahre 1933 an der Yale-Universität in New Haven im Rahmen der Silliman Lectures gehaltenen Vorträge über sein engeres Fachgebiet zugrunde. Eine Strecke wissenschaftlicher Gedankenentwicklung gelangt hier zur Darstellung, an welcher Verfasser selbst mit einem großen Teil seiner Lebensarbeit beteiligt ist. Das Buch wird dem jungen biologischen Forscher vor allem als Einführung in die Methode des experimentellen Forschers dienen.

Inhaltsübersicht: Die normale Entwicklung des Amphibieneies bis zur Anlage der Hauptorgane des Embryos. — Einige Experimente und Grundbegriffe aus den Anfängen der Entwicklungsphysiologie. — Zur Entwicklungsphysiologie des Wirbeltierauges (als Beispiel eines zusammengesetzten Organs). — Erste Analyse des Induktionsvorganges. — Das Anlagenmuster in der beginnenden Gastrula. — Potenzprüfungen an der Gastrula. — Induktion einer sekundären Embryonalanlage durch einen „Organisator". — Der Anteil der Induktion an der normalen Entwicklung der Medullarplatte. — Diskussion der Begriffe Potenz und Determination. — Induktion durch abnorme Induktoren. — Die Mittel der Induktion. — Die zeitliche Korrelation der Induktion. — Regionale Determination. — Komplementäre und autonome Induktion. — Das embryonale Feld. — Die Gradiententheorie. — Induktion und Ganzheitsproblem. — Über den Geltungsbereich der für den Amphibienkeim festgestellten Gesetzlichkeiten. — Schlußbemerkungen. — Literaturverzeichnis.

Praktische Übungen zur Vererbungslehre

für Studierende, Ärzte und Lehrer

Von Professor Dr. **Günther Just,** Greifswald

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage

Erster Teil: **Allgemeine Vererbungslehre**

Mit 55 Abbildungen. VI, 137 Seiten. 1935. RM 6.—; gebunden RM 6.90

Das Buch stellt eine Anleitung zur praktischen Arbeit auf dem Gebiete der Erbbiologie dar. Der Stoff gliedert sich in 25 Übungen, die nach Angaben des Verfassers eine Arbeitszeit von je $1^1/_2$ bis 2 Stunden in Anspruch nehmen. Hiervon sind 10 Übungen der Phänanalyse und 15 Übungen der Genanalyse gewidmet. Auf Einzelheiten einzugehen, würde zu weit führen. Es kann nur gesagt werden, daß das Buch in vortrefflicher Weise geeignet ist, den mit den theoretischen Unterlagen Vertrauten weiter in die Probleme der Erbbiologie einzuführen. Daß bei einer mehr die praktische Arbeitsweise berücksichtigenden Darstellung des Stoffes die Schwierigkeiten und die möglichen Fehlerquellen der Arbeit auf diesem Gebiete mehr in den Vordergrund treten als bei einem Lehrbuche, schadet nichts, da der Leser hierdurch zur Kritik angeregt wird. Kritik tut aber not, wenn unsere Arbeit nicht an Oberflächlichkeit leiden soll. Dem Buch ist daher weite Verbreitung zu wünschen. Dem baldigen Erscheinen des angekündigten zweiten Teiles, der die Methoden der menschlichen Erblehre behandeln soll, darf man mit Interesse entgegensehen. *„Zentralblatt für die gesamte Hygiene"*

Zweiter Teil: **Menschliche Erblehre.** In Vorbereitung.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Handbuch der Bodenlehre

Herausgegeben von

Dr. **E. Blanck**

o. ö. Professor und Direktor des Agrikulturchemischen und Bodenkundlichen Instituts der Universität Göttingen

In zehn Bänden

Jeder Band ist einzeln käuflich

Übersicht des Gesamtwerkes

Allgemeine oder wissenschaftliche Bodenlehre

Erster Band:

Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Lehre von der Entstehung des Bodens. Mit 29 Abbildungen. VIII, 335 Seiten. 1929. RM 24.30; gebunden RM 26.64

Zweiter Band:

Die Verwitterungslehre und ihre klimatologischen Grundlagen. Mit 50 Abbildungen. VI, 314 Seiten. 1929. RM 26.64; gebunden RM 28.80

Dritter Band:

Die Lehre von der Verteilung der Bodenarten an der Erdoberfläche (Regionale und zonale Bodenlehre). Mit 61 Abbildungen und 3 Tafeln. VIII, 550 Seiten. 1930. RM 48.60; gebunden RM 51.30

Vierter Band:

Aklimatische Bodenbildung und fossile Verwitterungsdecken. Mit 32 Abbildungen. VIII, 334 Seiten. 1930. RM 32.40; gebunden RM 35.10

Fünfter Band:

Der Boden als oberste Schicht der Erdoberfläche. Mit 103 Abbildungen. VII, 483 Seiten. 1930. RM 46.80; gebunden RM 49.50

Sechster Band:

Die physikalische Beschaffenheit des Bodens. Mit 104 Abbildungen. VIII, 423 Seiten. 1930. RM 39.24; gebunden RM 41.94

Siebenter Band:

Der Boden in seiner chemischen und biologischen Beschaffenheit. Mit 72 Abbildungen. VII, 473 Seiten. 1931. RM 46.80; gebunden RM 49.50

Angewandte oder spezielle Bodenkunde

(Technologie des Bodens)

Achter Band:

Der Kulturboden und die Bestimmung seines Fruchtbarkeitszustandes. Mit 21 Abbildungen. VIII, 714 Seiten. 1931. RM 76.—; gebunden RM 79.—

Neunter Band:

Die Maßnahmen zur Kultivierung des Bodens. Mit 83 Abbildungen. VII, 583 Seiten. 1931. RM 66.—; gebunden RM 69.—

Zehnter Band:

Die technische Ausnutzung des Bodens, seine Bonitierung und kartographische Darstellung. Mit 51 Abbildungen und 4 Tafeln. Mit Generalregister zu Band I—X. IX, 633 Seiten. 1932. RM 76.—; gebunden RM 79.—

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Sämtliche in diesem Heft besprochenen oder angezeigten Bücher sind durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Hierzu eine Beilage vom Verlag von ***Quelle & Meyer in Leipzig*** *und zwei Beilagen vom Verlag* ***Julius Springer.***

Für den Textteil verantwortlich: Fritz Süffert in Berlin W 9; für den Anzeigenteil: Albert Meyer in Berlin-Steglitz, Kühlebornweg 5. DA. I. Vj. 3100. — Pl. 4. — Druck der Spamer A.-G. in Leipzig. — Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Printed in Germany.